THESIS LEIDEN 1964

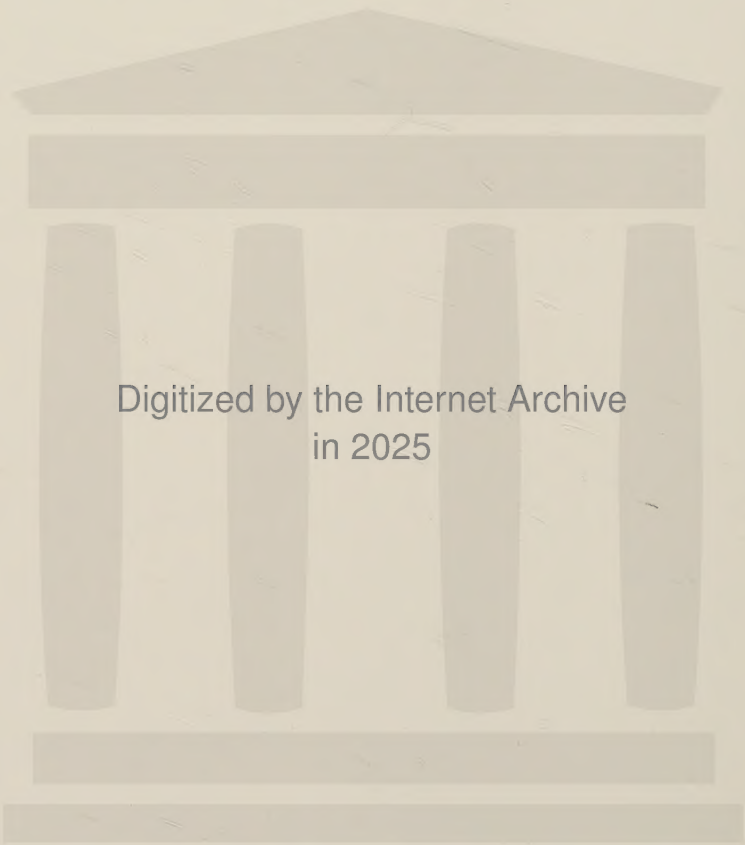
D. N. HÜPSCHER

ONTLEDIGING EN DUMPING BIJ DE MAAGRESECTIE VOLGENS BILLROTH II

Een röntgencinematografisch onderzoek

ONTLEDIGING EN DUMPING BIJ DE MAAGRESECTIE VOLGENS BILLROTH II

Een röntgencinematografisch onderzoek



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/ontledigingendum0002unse

ONTLEDIGING EN DUMPING BIJ DE MAAGRESECTIE VOLGENS BILLROTH II

Een röntgencinematografisch onderzoek

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE LEIDEN, OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS DR. W. DEN BOER, HOOGLERAAR IN DE FACULTEIT DER LETTEREN, TEN OVERSTAAN VAN EEN COMMISSIE UIT DE SENAAT TE VERDEDIGEN OP WOENSDAG 10 JUNI 1964 TE 16 UUR

door

DIETER NORBERT HÜPSCHER

geboren te Axel in 1927

N.V. DRUKKERIJ TRIO – DEN HAAG

Promotor:

PROF. DR. J. R. VON RONNEN

aan mijn vrouw en kinderen

aan mijn ouders

Dit proefschrift werd bewerkt in de Afdeling Radiologie
(Hoofd: Prof. Dr. J. R. von Ronnen) van het Academisch Ziekenhuis te Leiden
in nauwe samenwerking met de Afdeling Gastro-Enterologie
(Hoofd: Dr. A. J. Ch. Haex)
van de eerste Afdeling voor Inwendige Geneeskunde
(Hoofd: Prof. Dr. J. Mulder).
De statistische bewerking geschiedde door Dr. A. G. de Wilde te Leiden.
De fotografie werd verzorgd door de heer C. Th. Ruygrok te Leiden.

INHOUD

INLEIDING

I

RÖNTGENCINEMATOGRAFIE

A. Algemeen 15

B. Beschrijving van de gebruikte methode 20

C. Discussie 25

II

DE ONTLEDIGING VAN DE B II-RESECTIEMAAG

A. Doelstelling en wijze van onderzoek 29

B. De ontledigingssnelheid 31

1. *literatuurgegevens* 31

2. *resultaten eigen onderzoek* 33

C. Oorzakelijke factoren 36

1. *literatuurgegevens* 36

2. *eigen waarnemingen* 37

III

ASPECTEN VAN HET DUMPINGSYNDROOM

A. Literatuurgegevens 41

1. *inleiding* 41

2. *theorieën* 42

3. *frequentie* 48
4. *radiologische aspecten* 49
5. *testmaaltijden* 54

B. Resultaten eigen onderzoek 55
1. *gegevens over de onderzochte patiënten* 55
2. *testmaaltijden* 56
3. *omschrijving van het dumpingsyndroom* 57
4. *spontane en experimentele dumpingklachten* 57
5. *resultaten van het radiologisch onderzoek* 60
a. ontledigingssnelheid 60
b. uitgebreidheid der resectie 61
c. motiliteit van de dunne darm 62
d. passagesnelheid 66
e. andere aspecten van de dunne darm 69

SAMENVATTING 81

SUMMARY 85

RÉSUMÉ 89

ZUSAMMENFASSUNG 95

GERAADPLEEGDE LITERATUUR 101

REPRODUCTIES VAN RÖNTGEN–CINEMATOGRAFISCHE BEELDJES 117

„Sometimes I sits and thinks, sometimes I only sits"

(uitspraak van een onbekend gebleven Nigeriaan)

INLEIDING

Van de vele syndromen die na een maagresectie kunnen ontstaan, is het dumpingsyndroom welhaast het meest bekend. Uit de veelheid van benamingen, die aan het syndroom gegeven worden, uit de veelheid van theorieën en uit gebrek aan exacte definitie en een concordantie t.a.v. de symptomatologie blijkt echter wel de grote divergentie van meningen ten aanzien van de pathogenese van het dumpingsyndroom.

Vele auteurs hebben het dumpingsyndroom ook van radiologische zijde benaderd. Amdrup e.a. (1958), die de theorie, waarin de acute daling van het circulerend-bloedvolume als oorzaak van het dumpingsyndroom wordt aangenomen, verdedigen, kunnen door het toedienen van contrastmaaltijden met glucose het dumpingsyndroom objectiveren. In tegenstelling tot patiënten zonder experimentele dumpingklachten signaleren zij bij patiënten met experimentele dumpingklachten een grotere ontledigingssnelheid, een snellere dunne-darmpassage en een verdunning van het contrastmiddel. Deze radiologische wijze van onderzoek zou even betrouwbaar zijn als plasma-volumebepalingen. Hoewel de conclusies van de onderzoeken van Amdrup e.a. door enkele andere Scandinavische auteurs, o.m. met behulp van röntgencinematografie, zijn bevestigd, bestaat er geen opinio communis over de waarde van het radiologisch onderzoek voor het dumpingsyndroom.

Wij hebben, gestimuleerd door de confrontatie met de problematiek van het dumpingsyndroom, zoals deze zich geregeld voordeed in de wekelijkse gastro-enterologische conferenties van de Interne Kliniek van het Academisch

Ziekenhuis te Leiden onder leiding van Dr. A. J. Ch. Haex, het dumping-syndroom benaderd met een der onderzoekmethoden van de radiologie: de röntgencinematografie. Wanneer met behulp hiervan meer inzicht zou kunnen worden verkregen in de etiologie van het dumpingsyndroom en zou blijken, dat de radioloog op betrekkelijk eenvoudige wijze het dumping-syndroom zou kunnen vaststellen, eventueel classificeren en differentiëren van andere gevolgen van maagoperatie, dan zou tevens ook praeoperatief kunnen worden vastgesteld – onder nabootsing van de toestand na maag-resectie – welke patiënt na zijn maagoperatie zal gaan dumpen en welke niet. Deze vaststelling is zeer belangrijk: de chirurg zou hiermee rekening kunnen houden ten eerste bij zijn indicatie tot operatie en ten tweede bij zijn keuze van de uit te voeren operatie.

Wij hebben bij 51 patiënten, bij wie een maagresectie volgens B II is verricht, een tweetal röntgencinematografische onderzoeken met twee verschillende contrastmaaltijden gedaan. Het patiëntenmateriaal is in twee groepen ingedeeld, namelijk in patiënten met, en patiënten zonder experimentele dumpingklachten.

In hoofdstuk I zullen enkele röntgencinematografische aspecten nader worden beschouwd. In het algemene gedeelte worden de verschillende methoden van röntgencinematografie besproken, waarna een beschrijving van de door ons gebruikte apparatuur volgt. In de discussie worden de voordelen van het gebruik van een beeldversterker, enkele aspecten van de doorlichting met behulp van televisie en het indicatiegebied van de röntgencinematografie belicht.

In hoofdstuk II wordt de ontlediging van de B II-resectiemaag besproken. Na een beschrijving van de wijze van onderzoek volgen literatuurgegevens en resultaten van het eigen onderzoek over de ontledigingssnelheid van de B II-resectiemaag. In het laatste gedeelte van dit hoofdstuk worden de factoren, die een rol spelen bij de ontlediging van de B II-resectiemaag behandeld.

In het eerste gedeelte van hoofdstuk III menen wij, zonder naar volledigheid gestreefd te hebben, belangrijke literatuurgegevens over het dumping-syndroom te hebben weergegeven. Bestudering van de theorieën over het dumpingsyndroom in heden en verleden is niet alleen boeiend, maar ook noodzakelijk voor een begripsbepaling, als men aspecten van dit syndroom zelf wil gaan onderzoeken. In het tweede gedeelte van dit hoofdstuk worden de resultaten van het eigen onderzoek vermeld. Daartoe hebben wij de twee

groepen patiënten met elkaar vergeleken, door onder meer ontledigingssnelheid, motiliteit van de dunne darm, passagesnelheid, kaliber van het proximale jejunum en gevolgen van het verdunningseffect te analyseren. Naar aanleiding van de resultaten van het vergelijkende onderzoek volgt een waardebepaling van het radiologisch onderzoek ten aanzien van het dumpingsyndroom.

HOOFDSTUK I

RÖNTGENCINEMATOGRAFIE

A. Algemeen

De röntgencinematografie is geen nieuwe onderzoekmethode. Reeds kort na de ontdekking der röntgenstralen, in 1897, paste Macintyre deze methode toe om de bewegingen van o.m. kikkerpoten nader te bestuderen. Deze Schotse medicus filmde zijn objecten op twee manieren, direct en indirect. De directe en de indirecte methode zijn basismethoden in de röntgencinematografie. Bij de directe methode is de röntgenstraling zelf verantwoordelijk voor het fotografisch effect; bij de indirecte methode is het fotografisch effect een gevolg van lichtstraling, m.a.w. er heeft een golflengteomzetting plaatsgevonden.

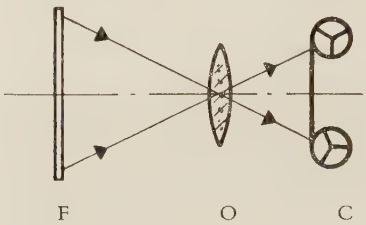
Na een schematisch overzicht van de belangrijkste methoden van röntgencinematografie (Tristan, 1958; Bouwers, 1958, 1960) te hebben gegeven zullen wij deze methoden aan een korte bespreking onderwerpen, waarmee dan tevens de plaats van de door ons gebruikte methode bepaald wordt.

OVERZICHT VAN RÖNTGENCINEMATOGRAFISCHE METHODEN

I Directe methode (cineradiografie)
II Indirecte methode (cinefluorografie)
  A. conventionele cinefluorografie
  B. beeldversterkercinefluorografie
    a. met een röntgenbeeldversterker
    b. met een optisch-elektronische beeldversterker
  C. televisiecinefluorografie

ad I De *directe methode* bestaat uit het maken van vele, snel op elkaar volgende opnamen op röntgenfilms. Wanneer de verkregen beelden op cinefilm gekopieerd worden, kan aldus via projectie het bewegende beeld worden waargenomen.
ad II De *indirecte methode* wordt cinefluorografie genoemd, daar hierbij het op het fluorescentiescherm verschijnend beeld, al dan niet met behulp van een beeldversterkend medium, gefilmd wordt.
ad IIA. Bij de *conventionele cinefluorografie* (fig. 1) wordt het fluorescentiescherm door middel van lenzen met een grote opening gefilmd (Janker, 1960).

Fig. 1. Conventionele cinefluorografie

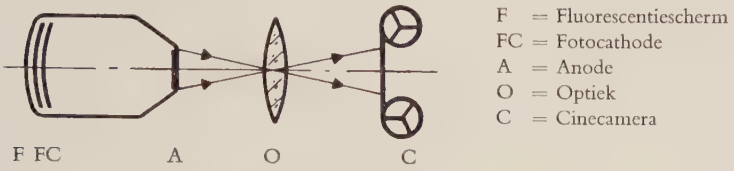


F = Fluorescentiescherm
O = Optiek
C = Cinecamera

Zowel de cineradiografie als de conventionele cinefluorografie worden niet meer gebruikt, daar naar de huidige opvattingen de stralendosis ontoelaatbaar hoog is, de röntgenbuis en de generator beperkingen aan het aantal opnamen per seconde stellen, en de gehele technische werkwijze, vooral bij de cineradiografie, zowel ingewikkeld als kostbaar is.
Ten aanzien van de stralendosis zei Kawaïski in 1938: „care should be taken as to the dosage of roentgenrays, in order to avoid bad after-effects". Deze auteur gebruikte voor het filmen van de maag, met behulp van de conventionele cinefluorografie, de volgende factoren: kV: 125; mA: 50; focus-huidafstand: 60 cm; focus-schermafstand: 80 cm; filmsnelheid: 4–8 beeldjes/sec.; doseringssnelheid ter plaatse van de huid 200 R/min. „In actual practise, using an aluminium filter of 1 mm, it will permit three minutes exposure. This duration is sufficient for studies of the movements of internal organs and circulation of the blood".
ad IIB. Door de introductie van *beeldversterkende* media is het mogelijk geworden röntgencinematografie op meer verantwoorde wijze toe te passen. In 1953 bracht Philips als eerste de *röntgenbeeldversterker* (fig. 2) in

de handel. De röntgenbeeldversterker bestaat uit een glazen vacuumbuis

Fig. 2. Röntgenbeeldversterker

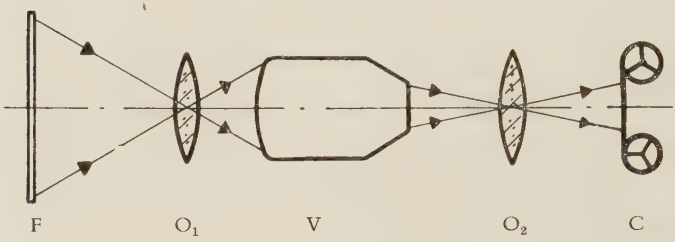


waarin aan één zijde een primair fluorescentiescherm (ingangsscherm) is aangebracht. In nauw contact hiermee bevindt zich een fotokathode, vervaardigd uit stoffen, die behoren tot de halfgeleiders en de eigenschap bezitten elektronen te emitteren bij opvallend licht. Wanneer er nu door opvallende röntgenstralen op een bepaald punt van het fluorescentiescherm licht wordt opgewekt, komen er op het corresponderende punt van de fotokathode elektronen vrij, waarvan het aantal evenredig is met de lichtsterkte van het fluorescentiescherm (foto-emissie-effect). Het optische beeld wordt op deze wijze omgezet in een elektronenbeeld. De elektronen worden door een elektrisch veld tussen de fotokathode en de anode aan de andere zijde van de buis versneld. Tevens wordt het elektronenbeeld door middel van elektrostatische lenzen verkleind en gefocusseerd op een secundair fluorescentiescherm, het kijkscherm, dat in de anode is ingebouwd. Door de versnelling van de elektronen in het elektrisch veld neemt hun energie toe; als gevolg hiervan kunnen ze op het kijkscherm een beeld met grotere helderheid teweegbrengen. Een tweede oorzaak voor de helderheidsversterking is de geometrische verkleining van het beeld. Het lichtbeeld op het kijkscherm wordt op de film afgebeeld door middel van een lichtsterk optisch systeem. De veldgrootte wordt bij de röntgenbeeldversterker bepaald door de grootte van het ingangsscherm in de versterkerbuis, met andere woorden, door de diameter van deze buis. De diameter van het ingangsscherm der huidige beeldversterkers varieert tussen 12.5 en 28 cm. De röntgenbeeldversterker, waarvan de diameter van het ingangsscherm 28 cm bedraagt, is hoofdzakelijk door de geringere bedrijfszekerheid en de kwetsbaarheid van de versterkerbuis, niet erg gangbaar geworden.

Bij de *optisch-elektronische beeldversterker* (fig. 3) bevindt het primaire fluorescentiescherm zich buiten de versterkerbuis. Dit is een essentieel verschil met de röntgenbeeldversterker. Door middel van een optisch systeem (vooroptiek) komt het licht van het fluorescentiescherm terecht op

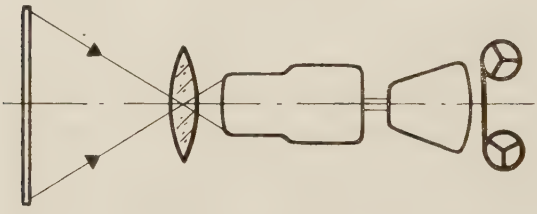
de fotokathode van een versterkerbuis van geringe afmeting. De beeldregistratie gaat verder op analoge wijze als bij de röntgenbeeldversterker. De optisch-elektronische beeldversterker, ook wel genaamd elektro-optische beeldversterker, dankt haar naam aan de scheiding van het optische en het elektronische gedeelte.

Fig. 3. Optisch-electronische beeldversterker



F = Fluorescentiescherm V = Versterkerbuis
O_1 = Vooroptiek O_2 = Naoptiek
C = Cinecamera

Fig. 4. Televisiecinefluorografie
(voorbeeld zonder voorafgaande beeldversterking)



F = Fluorescentiescherm
O = Optiek
TO = Televisieopneem buis
M = Monitor
C = Cinecamera

ad IIC. De methode, waarbij het monitorbeeld gefilmd wordt, noemt men *televisiecinefluorografie* (fig. 4) of kinescopie. Kinescopie is een minder juiste benaming, ontleend aan de televisietechniek. Voor het filmen wordt een 16 mm-camera gebruikt, daar gebleken is, dat het niet zinvol is om bij het 625-lijnensysteem een 35 mm-camera te gebruiken. Ten aanzien van televisiecinefluorografie kan worden opgemerkt, dat de filmfrequentie niet meer vrij gekozen kan worden, doch afhankelijk is van de tijd, benodigd voor het schrijven van een volledig monitorbeeld (Feddema, 1962; Herstel e.a. 1963, Herstel, 1963). Voor de Europese televisie bedraagt deze tijd 1/25 sec. Wanneer een camera met een lichtsector van 180° gebruikt wordt, zal

de filmsnelheid, aangenomen dat één volledig monitorbeeld wordt vastgelegd op één filmbeeld, 12½ beeldjes/sec. bedragen. Bij deze methode zijn enkele systemen in gebruik, waarvan de belangrijkste zullen worden genoemd.

a. Televisiecinefluorografie *zonder* voorafgaande beeldversterking. Hierbij wordt het fluorescentiescherm optisch gekoppeld aan een image-orthiconopneembuis; een voorbeeld is de Marconi-beeldversterker (Garthwaite c.a. 1959).

b. Televisiecinefluorografie *met* voorafgaande beeldversterking. De voorversterking komt tot stand door middel van een beeldversterker. Als opneembuis wordt een vidicon of een image-orthicon gebruikt. Een nadeel van het vidicon is het nalichten van het beeld; voor het onderzoeken van snel verlopende verschijnselen is het vidicon dan ook minder geschikt. Dit nalichten is vrijwel verdwenen bij het „plumbicon", dat voorzien is van een gevoelige laag op basis van loodmonoxyde. Het grotere en duurdere image-orthicon heeft een veel grotere gevoeligheid dan het vidicon, terwijl nalichten afwezig is.

Een belangrijk voordeel van de televisiecinefluorografie met voorafgaande beeldversterking is de grote stralenbeperking, vergeleken met de beeldversterkercinefluorografie.

c. TVX-systeem (X-icon, Röntgenvidicon).

Het röntgenvidicon is in principe gelijk aan de gewone vidiconopneembuis. Als gevoelig laagje wordt echter de halfgeleider loodoxyde in plaats van antimoontrisulfide gebruikt. Door de directe werking van de röntgenstralen verandert de weerstand in deze halfgeleider; de aftasting van het gevoelige laagje wordt uitgevoerd door een bundeltje elektronen, dat door elektrische velden zodanig wordt afgebogen, dat het gevoelige laagje punt voor punt wordt afgetast. Door het ontbreken van een vooroptiek wordt de veldgrootte bepaald door de diameter van deze opneembuis (Jacobs, 1958; Botden, 1959; Hodges e.a., 1959; Oosterkamp e.a., 1959). Technisch is het tot nu toe zeer moeilijk om röntgenvidicons van voldoende grote diameter te vervaardigen.

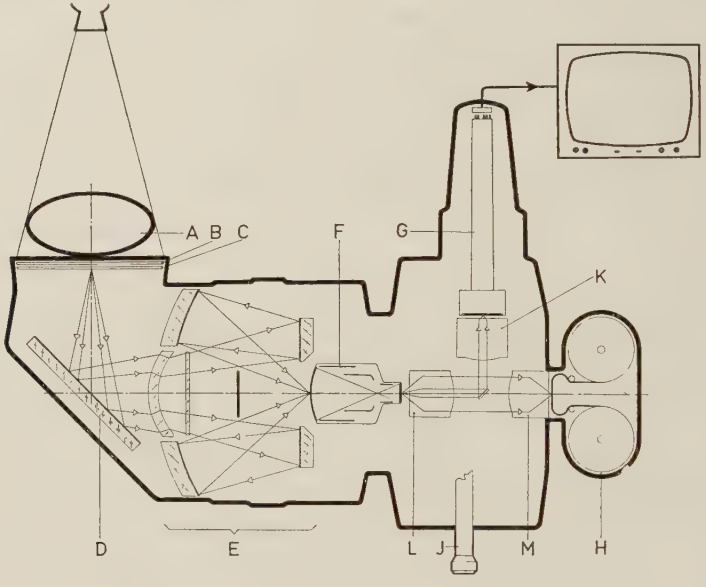
d. MOON heeft een methode ontworpen, waarbij de focus van de röntgenbuis zich virtueel verplaatst en waarbij als het ware steeds een ander röntgenbundeltje het lichaam doorloopt. De straling komt terecht op een scintillatiekristal en wordt vrijwel volledig in licht omgezet. Een fotomultiplicator vertaalt en versterkt het licht in een elektrisch signaal, waarna het in de ontvanger gedecodeerd wordt. Een groot voordeel van deze methode is de

geringe stralendosis, daar vrijwel alle röntgenquanta in licht worden omgezet. De grote omvang van de apparatuur en de benodigde zeer krachtige generator vormen nog een beperking voor de commerciële toepassing (Moon, 1948; Hodges e.a., 1959).

B. Beschrijving van de gebruikte methode

Sedert 1959 is op de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden als röntgencinematografische apparatuur in gebruik de optisch-elektronische beeldversterker „*Cinelix*" van de N.V. Optische Industrie „De Oude Delft" te Delft (fig. 5).

Fig. 6. Doorsneetekening van de Cinelix



A = Patiënt
B = Raster
C = Fluorescentiescherm
D = Vlakke spiegel 45°
E = Bouwers' concentrisch spiegelobjectief f/0.68
F = Versterkerbuis
G = Image-orthicon
H = „Oude Delft" 35 mm cinecamera
J = Bekijkinrichting (optisch)
K = Lens voor image-orthicon
LM = Rayxar tandemobjectief f/0.75

Het principe van de *Cinelix* is reeds in fig. 3 weergegeven. Fig. 6 geeft als doorsneetekening enkele details van deze röntgencinematografische

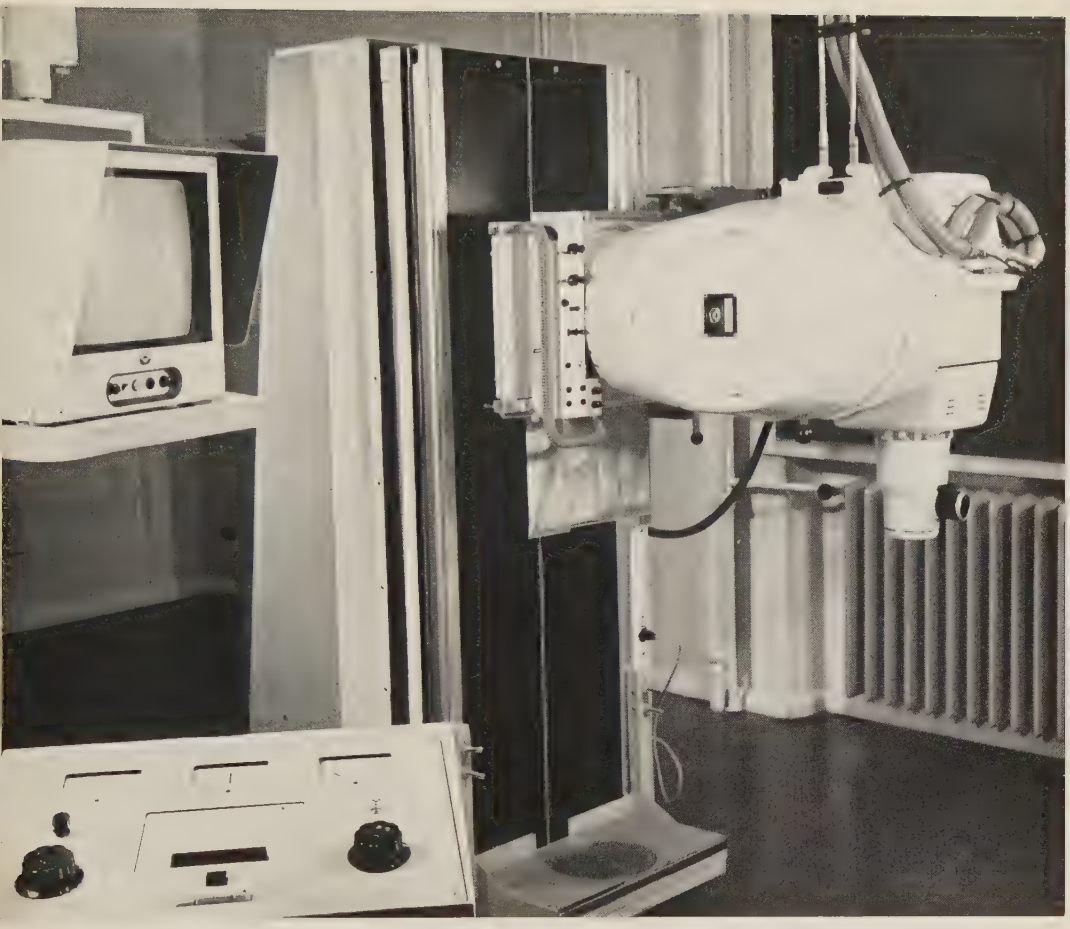


Fig. 5. Foto van de Cinelix

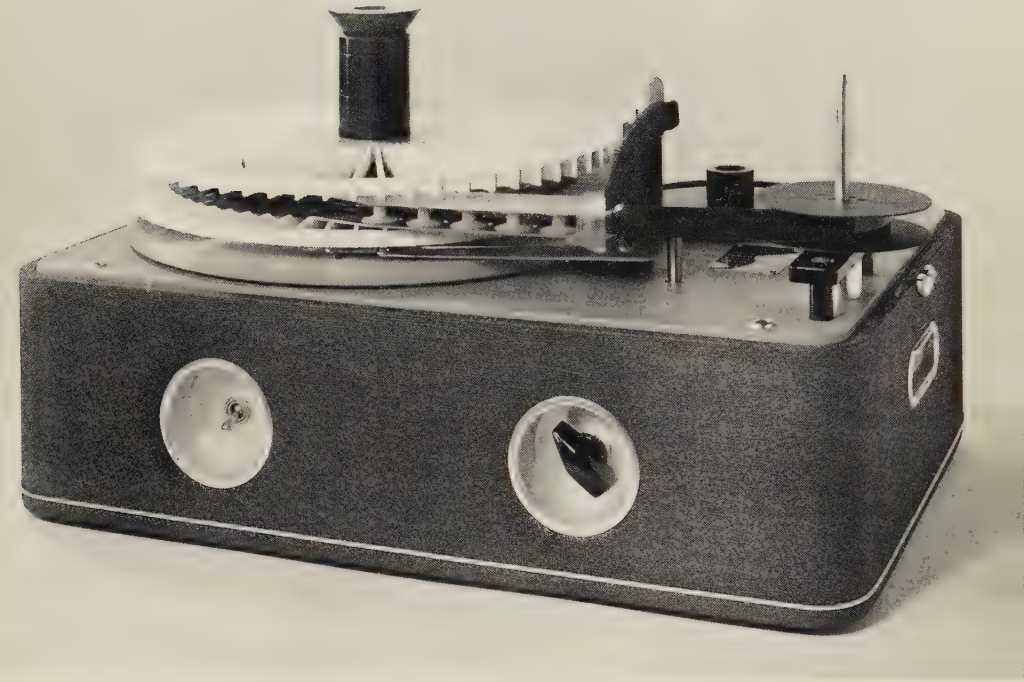


Fig 7. Opspoelinrichting van het Hansen ontwikkelsysteem

eenheid met televisiedoorlichting. Er wordt een strooistralenraster (B), ratio 1 : 6, 21 lijnen/cm, F = 75 cm, gebruikt. Doordat het ronde primaire fluorescentiescherm buiten de versterkerbuis is aangebracht, wordt de grootte van het veld niet, zoals bij de röntgenbeeldversterker, beperkt door de diameter van de versterkerbuis. Bij de *Cinelix* benadert de grootte van het fluorescentiescherm dat van de conventionele doorlichtingsschermen. Het scherm is uitwisselbaar en heeft een diameter van 32 cm (12.5 inch). Het beeld wordt via een spiegel (D), welke onder een hoek van 45° is geplaatst, door middel van het Bouwers' concentrisch spiegelobjectief (E), f/0.68, verkleind op de fotokathode van de versterkerbuis (F) geprojecteerd. Door de optische verkleining van het beeld is de versterkerbuis van geringe omvang: de diameter aan de ingangzijde (fotokathode) is ca 8 cm. Daar het primaire fluorescentiescherm buiten de versterkerbuis is gehouden, blijft de buis goed vacuum, hetgeen haar levensduur gunstig beïnvloedt. De elektronen-optische verkleining van deze buis is een factor 4.5, zodat het beeld op het kijkscherm in de anode wordt verkleind tot een diameter van ca 18 mm. Deze geometrische verkleining geeft al een helderheidstoename van ca 20 x.

De van het kijkscherm afkomstige lichtstralen gaan door een zeer lichtsterke na-optiek (L) (Rayxar tandem-objectief, f/0.75) en komen terecht op een door „De Oude Delft" vervaardigde 35 mm-cinecamera (H). De vlinder van deze camera is zo geconstrueerd, dat slechts 1/4 van de totale cyclus voor het filmtransport en 3/4 voor de belichting wordt gebruikt; dat wil zeggen: de lichtsector van deze camera is 270°. Wordt er bijvoorbeeld met een frequentie van 16 beeldjes/sec. gefilmd, dan is de belichtingstijd per beeldje $3/4 \times 1/16 = 3/64$ sec. en de transporttijd $1/4 \times 1/16 = 1/64$ sec. Door de grote lichtsector onderscheidt deze camera zich van andere, die meestal een lichtsector hebben van 180°. Vergeleken hiermee betekent het gebruik van een camera met een lichtsector van 270° een anderhalf maal zo grote lichtbenutting. Een verdere stralenbeperking kan verkregen worden door gebruik te maken van pulserende bundels, waarbij de röntgenstralen onderbroken worden tijdens het filmtransport. Door een korte pulseringsduur wordt de bewegingsonscherpte tevens verminderd. De filmsnelheid kan continu gevarieerd worden tussen 1 en 50 beeldjes/sec. De cassette kan 60 meter film (35 mm geperforeerd) bevatten.

Hoewel het gebruik van 16 mm-film ongetwijfeld grote voordelen biedt – eenvoudiger projectie, goedkoper – moet toch bij gebruik van röntgen-

of optisch-elektronische beeldversterkers met een veldgrootte van 23 cm en groter de 35 mm-film worden aanbevolen, daar anders details verloren kunnen gaan. Het aantal filmkorrels van de 35 mm-film is immers ongeveer 4 x zo groot als van de 16 mm-film, waardoor het scheidend vermogen van de gehele eenheid aanzienlijk hoger wordt. In ons land heeft Feddema (1958, 1959, 1962) met behulp van fantoomproeven bij de 5″- en 9″-röntgenbeeldversterker duidelijk de voordelen van de 35 mm-film aangetoond.

Aanvankelijk vond de doorlichting plaats met behulp van een optische bekijkinrichting. In de loop van 1960 werd het mogelijk met behulp van televisie te doorlichten, hetgeen een grote vooruitgang betekende. Door middel van een lichtverdeler, die geplaatst is tussen de twee objectieven van de na-optiek, is het nu mogelijk om te doorlichten met televisie, deze doorlichting te combineren met cinematografie, of om het licht uitsluitend te gebruiken voor het filmen. De lichtverdeling vindt zo plaats, dat bij de eerste mogelijkheid al het licht op de televisieopneembuis valt, bij de tweede 85% van het licht op de film en 15% op de televisieopneembuis, terwijl bij de derde al het licht op de film valt. Bij de overgang van doorlichting naar filmen onder doorlichtingscontrole blijft de helderheid van het beeld op de monitor nagenoeg constant, daar voor het filmen een veel hogere buisstroom en/of buisspanning nodig zijn/is dan voor de doorlichting met de televisie. Als televisieopneembuis wordt een image-orthicon (G) gebruikt. Het gebruik van de televisie bij de *Cinelix* vindt niet alleen plaats bij de doorlichting, doch ook bij het filmen vanaf de monitor (Herstel e.a. 1963). Ook is het nu mogelijk om het televisiesignaal op video-band op te nemen. Vergeleken met het filmen vanaf de beeldversterker betekenen de twee laatstgenoemde methoden van vastleggen van het beeld een zeer grote dosisbesparing. Desgewenst kan ook doorgelicht worden via een inschuifbare bekijkinrichting (J); de behoefte daaraan is bij de aanwezigheid van televisie echter niet groot.

Een bijzonderheid van de versterkerbuis is de mogelijkheid om tijdens het röntgenonderzoek om te schakelen op een ongeveer tweemalige vergroting. Deze elektronen-optische vergroting wordt bereikt door de spanning op de elektroden in de versterkerbuis te veranderen. Hierdoor verschijnt het centraal gelegen deel van het beeld van de fotokathode ca 2 x vergroot op het kijkscherm en dus ook op de film en/of de monitor. Daar het scheidend vermogen van het gehele systeem mede afhankelijk is van dat van de versterkerbuis, o.m. ook van het kijkscherm, is het duidelijk,

dat bij een vergroting op het kijkscherm het totale scheidend vermogen ook toeneemt. Eventueel kan de elektronen-optische vergroting gecombineerd worden met een radiologische vergroting, waardoor er onder omstandigheden nog meer aan informatie gewonnen wordt. Tijdens het filmen kan radiologisch vergroot worden, door de afstand tussen het object en het primaire fluorescentiescherm te vergroten. Langs optische of fotografische weg zou eveneens vergroot kunnen worden. Optische vergroting zou kunnen geschieden door middel van zoomlenzen tussen de versterkerbuis en de camera en/of televisieopneembuis. Fotografische vergroting is zeer tijdrovend. Beide laatstgenoemde methoden verhogen het oplossend vermogen niet.

Ook in een image-orthicon bestaat de mogelijkheid van vergroting; deze komt tot stand tussen de fotokathode en de laag met secundaire emissie (Garthwaite e.a., 1959).

Voor de ontwikkeling van de film gebruiken wij het Hansen ontwikkelsysteem (fig. 7) bestaande uit een ontwikkelspoel, een opspoelinrichting, een stel van vier in elkaar passende tanks en een drooginrichting. De ontwikkelspoel bestaat uit radiaal geplaatste spaken, waardoor een open constructie ontstaat, die een goed contact van de ontwikkelaar met alle delen van de film mogelijk maakt. De kern van deze spoel varieert in grootte (16, 35, 45, 60 of 70 mm), waardoor deze ontwikkelapparatuur ook bij de schermbeeldfotografie en de zwart-wit-fotografie kan worden toegepast. Met behulp van een motor wordt de film (maximaal 30 m) via een metalen filmgeleider opgespoeld. Gedurende het ontwikkelen, fixeren, spoelen en drogen blijft de film op de ontwikkelspoel.

Voor het filmen gebruikten wij een 4-ventielgenerator zonder afvlakking. Röntgenbuis en cameravlinder waren niet gesynchroniseerd. Door de betrekkelijk lage beeldsnelheid (16 beeldjes/sec.) traden echter geen zwartingsverschillen van belang op. Andere gegevens zijn: focus-huidafstand: 48 cm; focus-schermafstand: minimaal 75 cm; focus: 1 en 2 mm; totaal filter: 3 mm Al. Als film werd meestal Cineflure, soms Tri-X of Plus-X negatieffilm, alle van Kodak, gebruikt. Cineflure is een snelle, vrij steile, orthochromatische, vooral groen-gevoelige film; de gevoeligheid komt ongeveer overeen met die van de Tri-X film; Cineflure is speciaal vervaardigd om het groene kijkscherm van een röntgen- of optisch-elektronische beeldversterker te fotograferen. De korrel is, wanneer er wordt ontwikkeld in rapidontwikkelaar, wat grof. Voor het filmen van de tractus digestivus is dit meestal

geen praktisch, hoogstens een esthetisch bezwaar. Fraaie resultaten worden bereikt door te ontwikkelen in fijnkorrelontwikkelaar, waarvoor D76 (Kodak) werd gebruikt. Buisstroom en/of buisspanning moeten dan echter hoger gekozen worden dan bij gebruik van rapid ontwikkelaar.
Na droging kan de film bekeken worden op een draaitafel (Cinette). De beeldfrequentie is continu regelbaar van 1 tot 24 beeldjes/sec. (niet flikkervrij). De omrollers worden met behulp van een motor aangedreven. De filmanalyse geschiedt meestal niet met de Cinette, daar het beeld niet erg fraai is. De Cinette dient dan ook voornamelijk als montagetafel. Daar projectie van een 35 mm-film op velerlei moeilijkheden stuit, wordt de film op 16 mm-film gekopieerd. Deze 16 mm-kopiefilm is zeer fijnkorrelig, terwijl gekozen kan worden uit verschillende gradaties. Tot voor kort werd het kopiëren elders verricht; nu het fotografisch laboratorium van de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden over een eigen kopieermachine (vervaardigd door „De Oude Delft") beschikt, zijn de kopiefilms veel sneller gereed, terwijl de kopie-resultaten optimaal genoemd kunnen worden. Door het kopiëren kan het origineel, de „moederfilm", in het archief opgeborgen worden, waardoor zij onbeschadigd blijft.
Voor de projectie van de film gebruiken wij een 16 mm-Siemensprojector. De beeldfrequentie is continu regelbaar van 16 tot 32 beeldjes/sec; daarnaast is het mogelijk de film stilstaand en beeld voor beeld te bekijken. Deze mogelijkheden zijn voor een goede cinematografische filmanalyse onmisbaar. De helderheid van het beeld kan gevarieerd worden. De bediening kan op afstand geschieden. Helaas is het niet mogelijk met deze projector de film terug te projecteren, evenmin om met lagere snelheden dan 16 beeldjes/sec. (flikkervrij) te projecteren. Inmiddels heeft de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden de beschikking gekregen over een tweede 16 mm-projector, de Analector, vervaardigd door de N.V. Optische Industrie „De Oude Delft". Met deze projector kan men o.m. de film terug en ook met lage snelheden flikkervrij projecteren (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16 en 24 beeldjes/sec.).
De benodigde belichtingsfactoren – buisstroom en buisspanning – hangen bij gebruik van een bepaalde röntgencinematografische apparatuur af van de aard en de dikte van de te onderzoeken objecten, het type generator, de buisfiltering, de focus-schermafstand, de filmsnelheid, de beeldfrequentie, de soort ontwikkelaar en de duur van het ontwikkelen. In de onderstaande tabel is voor enkele onderzoeken bij volwassenen van gemiddelde lengte

en gewicht de buisspanning, buisstroom en lucht-doseringssterkte ter plaatse van het tafelblad weergegeven (film: Cineflure).

Onderzoek	kV	mA	beeld-frequentie	vergroting	ontwikkelaar	ontwikkeltijd (20°C)	lucht-doseringssterkte
Slikken	100	3	16	zonder	D 76	7 min.	3R/min.
Hartkleppen	100	5–8	16	zonder	D 76	7 min.	5–8R/min.
Maag-darm	100	5–14	16	zonder	rapid	7 min.	5–14R/min.

De stralenkwaliteit bedroeg op 26-1-1961 bij 100 kV ongeveer 4 mm. Al. h. v. d. (Metingen: Dr. J. H. Mellink).

C. Discussie

Dankzij het beschikbaar komen van beeldversterkende media kan de röntgencinematografie met vrucht en op verantwoorde wijze worden toegepast. Toch is in de dagelijkse praktijk het gebruik van een optisch-elektronische of röntgenbeeldversterker vooralsnog van meer belang voor een van de veel voorkomende onderzoekmethoden van de radioloog, namelijk de doorlichting. Wat zijn immers de nadelen van de conventionele doorlichting?

a. Vooral bij dikke objecten is een hoge buisspanning en/of buisstroom nodig om voldoende lichtsterkte op het doorlichtscherm te verkrijgen.

b. Door de minder goede waarneembaarheid, vooral bij dikke objecten, wordt de duur van de doorlichting verlengd.

c. Helderheid en contrast van het fluorescerend scherm zijn laag.

d. Voor een goede doorlichting is een langdurige adaptatie aan het donker vereist; dit betekent veelal tijdverlies.

Bij gebruik van beeldversterkers worden de genoemde bezwaren grotendeels ondervangen.

a. Door de grote helderheid kan de adaptatie aan het donker nagenoeg vervallen.

b. Bij dezelfde doorlichtingsfactoren als gelden bij de conventionele doorlichting, is de informatie veel groter, waardoor er sneller onderzocht kan worden.

c. Bij een veel kleinere stralenbelasting dan bij conventionele doorlichting is de informatie hetzelfde.

Wanneer er van televisiedoorlichting gebruik gemaakt wordt, is de onderzoeker niet meer gebonden aan een vaste plaats. Het is zelfs mogelijk om het onderzoek te leiden vanuit een plaats buiten de diagnostiekkamer – afstandsbediening = „remote control" – (Cherigié e.a. 1960; Duckett, 1960; Noix, 1960; Feddema, 1960, 1962). De onderzoekkamer behoeft dan niet meer verduisterd te zijn, hetgeen men voor de patiënt een voordeel acht. Duckett (1960) noemt deze wijze van onderzoeken „daylight telefluoroscopy". Of deze wijze van onderzoek een ideale methode is, staat nog allerminst vast. Het is ons inziens namelijk noodzakelijk om bij bepaalde onderzoeken de patiënt als het ware „in de hand" te houden. Vooral nu ook een groot deel van de radiologische praktijk uit geriatrische patiënten bestaat, kan bij afstandsbediening onder omstandigheden een minder goede stand van de patiënt ontstaan, hetgeen de kwaliteit van het onderzoek niet ten goede komt. Daarnaast bestaat de mogelijkheid, dat de patiënt, hoewel in een verlichte ruimte, in zijn isolatie en min of meer gevangen in een indrukwekkende apparatuur, zich minder op zijn gemak voelt. Het is tevens de vraag of de mechanische compressie even effectief is als de manuele. Ook is de mogelijkheid tot het maken van opnamen van groot formaat voorlopig moeilijk te realiseren. Wel zal het mogelijk zijn vanaf de beeldversterker, ook bij afstandsbediening, 70 mm foto's van verrassend goede kwaliteit te maken. (Duckett, 1960; Feddema, 1962). Wordt er met een polaroidcamera gewerkt (Stauffer, 1958), dan is de informatie wel zeer spoedig bij de hand. Zowel uit financieel als uit stralenhygiënisch oogpunt betekent het maken van foto's vanaf de beeldversterker een grote aanwinst. Voor de radioloog wordt bij afstandsbediening het onderzoek lichamelijk minder inspannend. Wanneer het visioen van Crichlow (1956) werkelijkheid mocht worden, is dit zeker het geval: „Instead of the present edifying spectacle of a radiologist hurrying to his hospital at crack of dawn through fog and rain to start his barium meals and enemas, one may well visualize the unedifying spectacle of the radiologist of the future, lolling abed, sipping his favourite beverage, gazing nonchalantly at a large television screen at the foot of his bed, and shouting his instructions into the microphone to his radiographer and patient many miles away".

Bij televisiedoorlichting kunnen vele anderen tegelijkertijd via een serie elders geplaatste monitors het onderzoek volgen, waardoor de röntgentelevisie van groot belang kan zijn voor onderwijs, werken in groepsverband en consultatie.

De beperkingen en nadelen van de conventionele doorlichting hebben de radioloog, die nog niet kon beschikken over een beeldversterker, ertoe gebracht, de benodigde informatie meer en meer te halen uit de röntgenopname(n) al of niet voorafgegaan of gevolgd door een korte doorlichting. Een groot voordeel van de röntgenopname is de aanwezigheid van een document, dat rustig en meer objectief beoordeeld en vergeleken kan worden met vroeger gemaakte opnamen. Nu echter door de evolutie in de elektronica de doorlichting van een geheel andere kwaliteit is geworden, bestaat de neiging om deze wijze van onderzoek weer te veranderen. Chérigié, die een grote ervaring met televisiedoorlichting heeft, zegt hierover het volgende: „l'examen radioscopique, qui, de ces dernières années et avec juste raison, avait été de plus en plus critiqué, reprend actuellement tout ses droits, il tend même à devenir l'acte primordial de l'examen radiologique. Les renseignements qu'il nous donne ont une telle valeur, que le cliché ou le film ne sont plus indispensable et qu'ils servent simplement de document de controle pour le médecin ou le malade lui-même. C'est devant l'écran de télévision que se fait le diagnostic".

Voor ons betekent de moderne wijze van doorlichting niet, dat de opname achterwege kan blijven. Door de grotere informatie die deze doorlichting ons verschaft, kunnen er, en dit geldt vooral bij het onderzoek van de tractus digestivus, minder opnamen gemaakt worden, die dan echter meer gericht zijn. Door de kortere duur van het onderzoek wordt een aanzienlijke dosisbesparing bereikt.

Wanneer men dus gebruik maakt van een beeldversterker, al of niet gecombineerd met televisie, wordt meer informatie met kleinere dosis verkregen. Men kan zich nu afvragen of er nog indicaties bestaan voor de röntgencinematografie als functie-onderzoek. Omtrent de functie kan men immers vooral worden ingelicht door middel van de moderne wijze van doorlichting. Daarnaast staan vrijwel altijd röntgenopnamen ter beschikking. Oppervlakkig beschouwd zijn röntgenopnamen statische beelden, doch de ervarene is in staat deze dynamisch te interpreteren, waardoor behalve een beoordeling op vorm-, veelal ook een beoordeling op functieafwijkingen mogelijk blijkt. Ons inziens is het dan ook niet in alle gevallen noodzakelijk de hulp van de röntgencinematografie in te roepen. Bij het voorhanden zijn van een röntgencinematografische apparatuur is het niet denkbeeldig, dat te gemakkelijk de indicatie tot een dergelijk onderzoek wordt gesteld. Is de röntgencinematografie dus eigenlijk niets

anders dan het vastleggen van het op het fluorescentiescherm verschijnend beeld, een „*record of fluoroscopy*" (Ardran, 1960), toch kan er wel degelijk behoefte bestaan aan de toepassing ervan.

In de eerste plaats kan de opeenvolging van gebeurtenissen zo snel plaats vinden, dat alleen een interpretatie mogelijk is, wanneer zij vastgelegd wordt met een groter aantal beeldjes/seconde, dan waartoe de serie-radiografie in staat is.

In de tweede plaats kan onder omstandigheden het onderzoek zo moeilijk zijn, dat alleen de rustige en steeds weer herhaalde filmanalyse de benodigde informatie geeft.

In de derde plaats betekent de röntgencinematografie voor de medische research in het algemeen een grote aanwinst. Dat daarnaast voor het onderwijs met vrucht van deze methode gebruik gemaakt kan worden, ligt voor de hand.

Als voorbeelden van toepassing kunnen worden genoemd: de analyse van slik- en spraakstoornissen, van de bewegingen van hartklepverkalkingen, het analyseren van de circulatie in het hart door middel van angiocardiografie, het bestuderen van wandveranderingen van holle organen, de analyse van mictiestoornissen en het onderzoek naar de bewegingen in verschillende gewrichten.

De röntgencinematografie betekent een aanwinst voor de radiologische diagnostiek, voor de medische research in het algemeen en voor het medische onderwijs. We onderschrijven dan ook gaarne de uitspraak van E. A. Miller (1958): „Working with X-ray movies is a rewarding experience. Whole new fields of interest have been created and we are approaching to a better understanding of a number of phenomena through their use. It can be predicted with fair certainty that with this medium even greater knowledge will be gained in the future".

DE ONTLEDIGING VAN DE B II-RESECTIEMAAG

A. *Doelstelling en wijze van onderzoek*

In het algemeen heeft de chirurg wanneer hij een maagresectie overweegt, de keuze uit de B I- en de B II-resectie. Van beide resecties bestaan een aantal modificaties. Zo kan bij de B I-resectie een end-to-end anastomose gemaakt worden, met vernauwing van een gedeelte van de maagrest aan de grote, aan de kleine of aan beide curvatuurzijden. De anastomose kan vervolgens posterior end-to-side, anterior end-to-side, of side-to-side zijn. De verschillen in uitvoering van de B II-resectie kunnen zijn gelegen in de grootte van de maagrest, de grootte en de ligging van het stoma, de lengte van de aanvoerende lis, de richting van de aan- en afvoerende lis ten opzichte van de maagstraat en ten opzichte van de anastomose.

Wij hebben ons, ten einde een zekere uniformiteit in het onderzoek te verkrijgen, bepaald tot één resectietype. Onze keuze viel op de B II-resectie, omdat men aanneemt, dat ernstig dumpen na dit type resectie vaker voorkomt dan na de B I-resectie.

In dit hoofdstuk zal de ontledigingssnelheid van de B II-resectiemaag worden nagegaan. Tevens zal een overzicht worden gegeven van de factoren, die verantwoordelijk zijn voor deze ontlediging.

Er zijn 51 patiënten onderzocht, waarvan 37 mannelijke en 14 vrouwelijke. De gemiddelde leeftijd was 49 jaar; de jongste was 30, de oudste 64 jaar. Het tijdsverloop tussen de operatie en de datum van onderzoek varieerde tussen 1 en 25 jaar (gemiddeld 6.4 jaar). Organische afwijkingen van de tractus digestivus werden op grond van anamnese, laboratoriumonderzoek

en veelal herhaalde röntgenonderzoeken met grote waarschijnlijkheid uitgesloten.

Vóór het röntgencinematografisch onderzoek werd een uitgebreide anamnese afgenomen. De gegevens hieruit komen, voorzover ze van belang zijn, in hoofdstuk III ter sprake. Vervolgens werd bij de nuchtere patiënt een tweetal röntgencinematografische onderzoeken gedaan. Bij het eerste onderzoek werd de op de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden gebruikelijke contrastmaaltijd gegeven: 150 gram bariumsulfaat (Microbarium Chemifa) en 260 cc water (totaal ± 320 cc). In het vervolg zal deze contrastmaaltijd worden aangeduid met *barium-water*. Het tweede röntgencinematografische onderzoek vond 1 tot 2 weken later plaats. De contrastmaaltijd bestond nu uit 150 gram bariumsulfaat (Microbarium Chemifa), 200 cc gedeeltelijk ontvette gekookte zoete melk en 30 gram suiker (totaal ± 290 cc). Kortheidshalve zullen wij verder spreken van *barium-melk-suiker*.

De temperatuur van de contrastmaaltijd kwam ongeveer overeen met die van de kamer. De patiënt werd verzocht de beker in staande houding zo snel mogelijk te ledigen. Tegelijkertijd werd de maag ongeveer een halve minuut gefilmd. Als er in die tijd een goede indruk van het gedrag van de maagrest en de ontlediging verkregen was, werd overgegaan tot opnamen met een groter tijdsinterval. Meestal werden 5, 10, 15, 20, 30, 45 en 60 minuten na inname van de contrastmaaltijd opnamen gemaakt. Er werd van een totale ontlediging gesproken als er geen bariumniveau van betekenis meer in de maagrest aanwezig was. Van de dunne darm werden zowel in staande, als in liggende houding opnamen gemaakt. Bij de patiënt in staande houding werd vooral gelet op de aanwezigheid van vloeistofspiegels, in liggende houding werden onder meer het slijmvliespatroon en de motiliteitsactiviteit beoordeeld.

In de periode dat er niet gefilmd werd, bleef de patiënt staan. In zittende of in liggende houding is het immers onwaarschijnlijk, dat dumpingklachten van vasomotore aard optreden.

Een uur na inname van de contrastmaaltijd werd het onderzoek beëindigd. Na die tijd is het immers zeer onwaarschijnlijk, dat dumpingklachten zullen optreden of blijven voortduren. De totale filmtijd per onderzoek bedroeg 2–3 minuten. Hiervoor werd bij een filmfrequentie van 16 beeldjes/seconde 40–60 meter film verbruikt. De belichtingsfactoren waren uiteraard afhankelijk van de aard van het te onderzoeken object. Bij een buisspanning

van 100 kV varieerde de buisstroom tussen 4 en 10 mA (lucht-doseringssterkte ter plaatse van het tafelblad: 4–10R/min.). De totale lucht-doseringssterkte ter plaatse van het tafelblad bedroeg voor de twee onderzoeken tezamen 25–60R. De bundel werd steeds zo klein mogelijk gekozen; daar bij dit onderzoek echter vooral moest worden gelet op de reactievormen van de met contrast gevulde dunne-darmgedeelten in hun geheel, kon met vrucht gebruik gemaakt worden van de veldgrootte van de *Cinelix*.

B. *De ontledigingssnelheid van de B II-resectiemaag*

1. LITERATUURGEGEVENS

De in de literatuur voorkomende tijden, waarin de B II-resectiemaag zich pleegt te ontledigen, lopen nogal uiteen. Men is het er in het algemeen over eens, dat de B II-resectiemaag zich snel ontledigt. Vaak echter ontbreken exacte criteria ten aanzien van de ontledigingssnelheid en gegevens over de hoeveelheid en samenstelling van de contrastmaaltijd.

Smith e.a. (1953) geven 17 patiënten 300 cc barium-water. Bij alle onderzoeken is er een snelle ontlediging (< 10 min.). Ook na toediening van barium-glucose constateren zij een snelle ontlediging, doch nu wordt een ontledigingssnelheid van 60 min. nog snel genoemd. Deze auteurs zijn tevens van mening, dat het moeilijk is om met behulp van een röntgenonderzoek de ontledigingssnelheid te meten, daar het volume uit een schaduwbeeld niet exact te berekenen is. Daarnaast gebruiken zij dan ook in navolging van Evensen (1942), de glucose-tolerantietest, die h.i. de ontledigingstijd beter weergeeft.

Jordan e.a. (1957) constateren ook een snelle ontlediging bij de B II-resectiemaag. Bij hun onderzoeken bedraagt de gemiddelde ontledigingstijd 76 minuten.

Bruusgaard (1946) geeft een heldere beschouwing over de radiologische aspecten van de resectiemaag. Hij merkt op, dat uiteraard elk criterium voor de ontledigingssnelheid subjectief is. Bruusgaard spreekt van een *explosieve* ontlediging, wanneer de resectiemaag zich binnen 10 minuten heeft ontledigd (10% van de 75 B II-patiënten). Bij de overige B II-patiënten vindt de ontlediging *snel* plaats, dat wil zeggen tussen 10 en 30 minuten na inname van 300 cc barium-water. Mattsson e.a. (1960) merken op, dat de B II-resectiemaag zich niet snel ontledigt. De auteurs vermelden echter geen ontledigingstijden, terwijl het onderzoek verricht is bij patiënten in liggende

houding. Deze houding zal ongetwijfeld de ontledigingstijd verlengen. Uit literatuurgegevens over de ontledigingssnelheid van de B II-resectiemaag kunnen we het volgende overzicht samenstellen:

Auteurs	hoeveelheid contrastmiddel	samenstelling contrastmiddel	aantal onderzoeken	ontledigingssnelheid	kwalificatie
Vitkin (1940)	?	barium-water	74	45-60 min.	?
Bruusgaard (1946)	300 cc	barium-water	75	4-10 min. (10%)	explosief
				11-30 min. (90%)	snel
Butler e.a. (1951)	?	barium-water	156	< 40 min. (94%)	?
Goligher e.a. (1952)	250 cc	barium-water	40	5-10 min. (75%)	snel
Smith e.a. (1953)	300 cc	barium-water	17	< 10 min. (100%)	snel
	340 cc	barium-glucose	17	60 min.	snel
Jordan e.a. (1957)	?	barium-water	?	5-240 min. (gem. 76 min.)	snel
Duthie e.a. (1960)	200 cc	barium-glucose	29	5-60 min.	snel
	200 cc	barium-water	?	idem (gem. 18.6)	snel
Hiemsch (1960)	200 cc	barium-water	55	2- 8 min.	snel
	200 cc	barium-brood-melk	55	40-60 min.	traag

Het zal uit bovenstaande tabel duidelijk zijn, dat voor een beoordeling van de ontledigingssnelheid exacte tijdsweergave en gegevens over de samenstelling van de contrastmaaltijd van veel meer belang zijn dan de kwalificatie die men er veelal bij geeft. Deze laatste immers is een subjectieve waardering.

Duthie e.a. (1960) constateren na toediening van gelijke hoeveelheden barium-water en barium-glucose geen verschil in ontledigingssnelheid. Bij de patiënten van Meurling (1953), Smith e.a. (1953) en Hiemsch (1960) vindt de ontlediging na toediening van resp. barium-voedsel, barium-glucose en barium-brood-melk duidelijk langzamer plaats dan na barium-water.

Hiemsch zegt hierover: „der gleiche Magenresektionsstumpf kann je nach Art des Inhaltes recht verschiedene Entleerungsmechanismen entwickeln. Eine ausschließliche Untersuchung mit Bariumbrei kann zu völlig falschen Vorstellungen führen, wenn man meint, daß damit auch das motorische Verhalten gegenüber jedem Mageninhalt festgelegt wäre".
Ook in de wat „oudere" literatuur treft men studies over de ontlediging van de resectiemaag aan. Johnston e.a. (1935) gaan de ontlediging na bij normale honden en bij honden, die aan de maag geopereerd zijn (B I- en B II-resecties, gastroënterostomieën). Uit proeven met glucosebelasting blijkt, dat de glucoseconcentratie de maagontlediging beïnvloedt. Hoe hoger deze is des te trager ontledigt de maag, ook de resectiemaag, zich. In een later onderzoek (1936) van dezelfde auteurs kunnen deze waarnemingen bij patiënten met diverse vormen van resectiemaag worden bevestigd. Pendergrass (1936) uit dezelfde werkgroep, merkt op: „under no circumstances with the barium-water meal which we used, did we observe „dumping", although the mean gastric emptying time was somewhat shorter after gastric operation associated with a new stoma".

2. RESULTATEN EIGEN ONDERZOEK

De 51 patiënten met een B II-resectie vormen ten aanzien van de uitgebreidheid der resectie geen homogene groep. De reden ligt echter voor de hand: 29 patiënten werden op de afdeling Heelkunde van het Academisch Ziekenhuis te Leiden door verschillende operateurs behandeld, terwijl 22 patiënten elders geopereerd zijn. De uitgebreidheid der resectie werd met behulp van het conventionele radiologische en röntgencinematografische onderzoek geschat. Wij zullen de grootte van de maagrest in een getal uitdrukken. Dit getal geeft bij benadering het verwijderde gedeelte van de maag aan. Zo zullen wij spreken van de 1/3, 1/2 en 2/3 resectie. Bij de 2/3 resectie is de lengte van het resterende maaggedeelte (gemeten in staande houding en bij volle vulling) minder dan de afstand tussen 2½ lendenwervels; bij de 1/2 resectie gelijk aan de afstand tussen 2½–3½ lendenwervels en bij de 1/3 resectie meer dan de afstand tussen 3½ lendenwervels. Er waren 8 patiënten met een 1/3, 14 patiënten met 1/2 en 29 patiënten met een 2/3 resectie.
In tegenstelling tot „elders" werd op de afdeling Heelkunde van het Academisch Ziekenhuis te Leiden meestal de 2/3 resectie toegepast, zoals uit onderstaand overzicht blijkt.

Hoeveelheid verwijderde maag	1/3	1/2	2/3	totaal
A.Z.L.	1	7	21	29
elders	7	7	8	22
totaal	8	14	29	51

Er wordt van een *explosieve* ontlediging gesproken als de maag zich binnen 11 minuten na inname van de contrastmaaltijd ontledigt. De ontlediging vindt *snel* plaats, als de maag zich tussen 11 en 30 minuten ontledigt. Indien de maagontlediging langer dan 30 minuten duurt, spreken wij van een *trage* ontlediging. Bij geen der 102 onderzoeken duurde de ontlediging langer dan 60 minuten.
In de onderstaande tabellen worden de ontledigingstijden na toediening van barium-water en barium-melk-suiker, verdeeld over de drie resectiegrootten, weergegeven.

Ontledigingstijd na barium-water

	0 t/m 10 min.	11 t/m 30 min.	31 t/m 60 min.	totaal
1/3	1	3	4	8
1/2	5	6	3	14
2/3	14	13	2	29
totaal	20	22	9	51

Ontledigingstijd na barium-melk-suiker

	0 t/m 10 min.	11 t/m 30 min.	31 t/m 60 min.	totaal
1/3	3	4	1	8
1/2	6	6	2	14
2/3	17	11	1	29
totaal	26	21	4	51

Uit de tabellen kan op statistische gronden*) geconcludeerd worden, dat bij de 2/3 resectie waarschijnlijk vaker een *explosieve* tot *snelle* ontlediging plaats vindt dan bij de 1/2 of 1/3 resectie (chi-quadraat = 5.35; d.f. = 1; P ~ 2%). Bij de 1/2 en 1/3 resecties is de verdeling over de drie ontledigingstijdgroepen meer gelijkmatig.

De gemiddelde ontledigingstijd na toediening van barium-water is 19.4 min., na toediening van barium-melk-suiker 15.1 min. De gemiddelde ontledigingstijd na beide contrastmaaltijden is bij de 2/3 resectie 13.9 min., bij de 1/2 resectie 20.2 min. en bij de 1/3 resectie 24.5 min.

Het blijkt (zie bijlage), dat de ontledigingssnelheid bij 31 patiënten voor beide contrastmaaltijden dezelfde is; bij 15 patiënten ontledigt de resectiemaag zich sneller na barium-melk-suiker, bij 5 patiënten langzamer.

Samenvattend kan worden vastgesteld:

a. De gemiddelde ontlediging na toediening van barium-water en barium-melk-suiker is *snel* (resp. 19.4 en 15.1 min.).

b. De gemiddelde ontledigingssnelheid is na toediening van barium-melk-suiker nog iets groter dan na toediening van barium-water.

Het verschil in de gemiddelden is echter niet significant en kan dus als toevallig beschouwd worden.

c. Bij de 2/3 resectie vindt overwegend een *explosieve* tot *snelle* ontlediging plaats.

Wij komen tot ongeveer dezelfde waarden voor de ontledigingssnelheid als Duthie e.a. (1960). Onze bevindingen zijn echter niet concordant met o.a. Johnston e.a. (1935), Ravdin e.a. (1936), Pendergrass e.a. (1936) en Meurling (1953). Naast later te bespreken beïnvloedende factoren op de ontlediging van de B II-resectiemaag spelen echter de hoeveelheid en samenstelling van de contrastmaaltijd ongetwijfeld een belangrijke rol. Zo heeft Hiemsch (1960) kunnen vaststellen, dat contrastmaaltijden waarin vast voedsel, zoals brood, verwerkt is, de resectiemaag langzamer verlaten dan contrastmaaltijden bestaande uit barium en water alleen. Ten aanzien hiervan merken Johnston e.a. (1935) dan ook terecht op: „these observations indicate the futility of comparison of the emptying time of the stomach, when roentgenologists use different vehicles for the barium suspension".

* Een configuratie wordt door ons significant genoemd, indien de waarschijnlijkheid dat hij bij toeval ontstaat kleiner is dan of gelijk is aan 1%.

C. *Welke factoren spelen een rol bij de ontlediging van de B II-resectiemaag?*

1. LITERATUURGEGEVENS

Vitkin (1940) doet een röntgenonderzoek bij 67 patiënten met een B II-resectiemaag. Hij neemt waar, dat de ontlediging ritmisch plaats vindt, doch hij acht het onmogelijk, dat de anastomose een sfinctermechanisme bezit. Wel meent hij dat de anastomose geopend en gesloten wordt door contracties en dilataties van de afvoerende lis. De ontledigingssnelheid is onafhankelijk van de uitgebreidheid der resectie. In de meeste gevallen wordt er een ondiepe peristaltiek langs de grote en soms langs de kleine curvatuur waargenomen. Ook Ingelfinger (1944) constateert soms peristaltiek in het resterende maaggedeelte, terwijl de ontlediging intermitterend geschiedt, hetgeen een sfincterwerking suggereert. Jordan (1957) en Hiemsch (1960) hebben bij hun onderzoeken geen peristaltiek waargenomen.
Bruusgaard (1946) zegt over de ontlediging het volgende: „there is no harmonious sorting and evacuating mechanism. From an actively regulated muscular process the evacuation is changed into a predominantly passive evacuation through the anastomosis, regulated by the hydrostatic pressure exerted on it". Uit de waarneming dat de maag zich in liggende houding veel trager ontledigt dan in staande houding, concludeert Bruusgaard, dat de zwaartekracht mede van betekenis is voor de ontlediging, die in het begin continu is. Wanneer het jejunum over enige afstand gevuld is, wordt de ontlediging meer ritmisch. Deze ritmiek wordt ten dele veroorzaakt door de adembewegingen, die bij inspiratie het resterende maaggedeelte comprimeren. De voornaamste rol in het ritmische ontledigingsmechanisme speelt volgens Bruusgaard de peristaltiek in de dunne darm rondom de anastomose. Van een contractie van de anastomose zelf is geen sprake. Peristaltiek in de maagrest neemt hij niet waar. Meurling (1953), Butler e.a. (1951) en Amdrup (1960) ontkennen ook de mogelijkheid tot contractie van de anastomose.
Volgens Amdrup (1960) is de ontledigingssnelheid afhankelijk van de zwaartekracht, de grootte van het stoma, de diafragmabewegingen en de peristaltiek in de dunne darm rondom de anastomose. Jordan (1957) voegt daar nog aan toe: de abdominale druk en de maagtonus.
Over de betekenis van de ligging en de grootte van het stoma zijn de meningen verdeeld. Abbott e.a. (1958) zeggen hierover: „the rate of emptying of the postoperative stomach depends primarily on the stomal size,

position and function". Ook Custer e.a. (1946), Porter e.a. (1949), Zollinger e.a. (1956) en Amdrup (1960) menen, dat operatieve verkleining van het stoma de ontlediging aanzienlijk vertraagt. Bruusgaard (1946) acht de grootte van de anastomose, mits zij niet te klein is, niet van invloed op de ontledigingssnelheid. Wanneer het stoma hoger ligt dan het caudale deel van de maagrest, kan een „cul de sac" worden gevormd, waarin retentie kan plaats vinden. Goligher e.a. (1952) komen op grond van röntgenonderzoeken bij BI-resecties, BII-resecties (Polya-Moynihan, Hofmeister-Finsterer) en totale maagresecties tot de conclusie, dat er geen relatie bestaat tussen de grootte van het stoma en de ontledigingssnelheid.

Samenvattend worden de volgende in de literatuur voorkomende factoren bepalend geacht voor de ontledigingssnelheid, met uitzondering van de rol, die de samenstelling en de hoeveelheid van de contrastmaaltijd daarbij speelt:

a. zwaartekracht;
b. diafragmabewegingen;
c. peristaltiek en vullingstoestand van de dunne darm rondom de anastomose;
d. tonus van de maagrest;
e. ligging en grootte van het stoma.

2. EIGEN WAARNEMINGEN

Naar aanleiding van filmanalyses zal de betekenis die bovengenoemde factoren voor de ontlediging van de B II-resectiemaag hebben, worden nagegaan.

a. ZWAARTEKRACHT

Bij de normale maag zijn drie factoren van grote betekenis voor de ontlediging: zwaartekracht, peristaltiek en tonus. De peristaltiek begint ongeveer in het midden van de pars media (d.i. het gedeelte tussen de inmondingsplaats van de oesophagus in de maag en de angulus ventriculi). Bij de 2/3 resectie wordt dat gedeelte van de maag, waarin zich de peristaltische activiteit voornamelijk afspeelt, verwijderd. Tevens is dit het gedeelte van de maag, waarin tonusveranderingen (speciaal in het antro-pylorobulbaire segment) van grote invloed op de maagontlediging zijn. De verwijdering van een groot gedeelte van de maag en het maken van een anastomose, die niet meer de eigenschappen bezit van het antro-pylorobulbaire segment, hebben tot gevolg, dat de resectiemaag nu, voor wat

betreft de motiliteit, een in hoofdzaak passief gedeelte van de tractus digestivus is geworden.
Bij 80 onderzoeken was de maagontlediging voor een meer of minder groot gedeelte van de contrastmaaltijd aanvankelijk continu. Daarna werd de maagontlediging min of meer intermitterend. Wij hebben nagegaan, of er nog peristaltiek in de maagrest aanwezig was, die verantwoordelijk zou kunnen zijn voor de intermitterende ontlediging. Slechts bij één patiënt met een 1/3 resectiemaag werd een geringe peristaltische activiteit in het caudale maaggedeelte gezien. De activiteit was van die aard, dat een invloed ervan op de ontlediging onwaarschijnlijk is. Bij de overige 50 patiënten was geen peristaltiek waarneembaar.
De maagontlediging, of zij nu snel of traag verloopt, of zij continu of intermitterend plaatsvindt, is primair een gevolg van de werking der zwaartekracht: ook wij hebben waargenomen, dat de B II-resectiemaag zich bij de patiënt in rugligging niet of slechts langzaam ontledigt. Wanneer de patiënt op de buik ligt, is het omgekeerde het geval: het stoma ligt namelijk meer ventraal dan de pars cardiaca. Bij 80 van de 102 onderzoeken is ons gebleken, dat de intermitterende ontlediging een gevolg is van de

b. PERISTALTIEK EN VULLINGSTOESTAND VAN DE DUNNE DARM RONDOM DE ANASTOMOSE

Is het jejunum ter plaatse vol gevuld of gecontraheerd, dan kan er geen ontlediging plaats vinden. Bij 8 onderzoeken kon de intermitterende ontlediging niet goed worden vastgesteld, daar de maag zich vrijwel uitsluitend continu ontledigde (ontledigingstijd $<$ 4 min.). Bij de overige 14 onderzoeken kon het ontledigingsproces, o.a. door storende superpositie van de dunne darm, niet goed worden beoordeeld.
Is de zwaartekracht een primaire factor voor de ontlediging van de B II-resectiemaag en geeft de reactie van de dunne darm rondom de anastomose aan de ontlediging een intermitterend karakter, er zijn nog andere factoren die de ontledigingstijd beïnvloeden: de diafragmabewegingen, de tonus van de maagrest en de ligging en grootte van het stoma.

c. DIAFRAGMABEWEGINGEN

Wij hebben bij 11 onderzoeken een duidelijke invloed van diafragmabewegingen op de ontlediging vastgesteld. Bij inspiratie werd het resterende maaggedeelte enigszins gecomprimeerd, hetgeen onder omstandigheden het ontledigingsproces bevorderde. Wanneer echter de dunne darm rondom

de anastomose gevuld of gecontraheerd was, dan had een diepe inademing geen enkel effect op de ontlediging. Wij hebben de indruk, dat de betekenis van diafragmabewegingen voor de ontlediging niet groot is.

d. TONUS VAN DE MAAGREST

Bij 8 onderzoeken van 4 patiënten met een vrij grote maagrest (drie 1/2 resecties en één 1/3 resectie) werd gezien, dat de tonus in het distale maaggedeelte van invloed was op de ontlediging. Dit gedeelte was namelijk ten aanzien van het craniale maaggedeelte hypertoon; door de weliswaar voorbijgaande tunnelvormige vernauwing werd de ontlediging min of meer vertraagd. Bij 29 patiënten met een 2/3 resectie werd deze tunnelvormige vernauwing niet waargenomen.

e. LIGGING EN GROOTTE VAN HET STOMA

Bij al onze patiënten was het stoma onder aan de maagrest gelegen. Een „cul de sac" hebben wij dan ook niet waargenomen. Een indruk van de grootte van het stoma is bij de B I-resectiemaag meestal gemakkelijk te verkrijgen, daar een „en profil" projectie altijd mogelijk is. De schatting van de stomagrootte van de B II-resectiemaag levert echter aanmerkelijk meer moeilijkheden op, daar de anastomose zich door superpositie van dunne darm vaak aan een goede waarneming onttrekt. Het is ons derhalve niet mogelijk gebleken om gegevens over de stomagrootte der onderzochte patiënten mede te delen en dus om de betekenis, die de grootte van het stoma voor de ontlediging heeft, toe te lichten.

Samenvattend kan worden opgemerkt, dat de ontlediging van de B II-resectiemaag primair een gevolg is van de werking van de zwaartekracht. De maagontlediging wordt verdeeld in een continue en een intermitterende fase. Meestal duurt de tweede fase veel langer dan de eerste. Bij 8 onderzoeken was er vrijwel uitsluitend een continue ontlediging, de ontledigingstijd was hier zeer kort (< 4 min.).
De intermitterende ontlediging wordt veroorzaakt door de peristaltiek en de vullingstoestand van de dunne darm rondom de anastomose.
Diafragmabewegingen leveren slechts een positieve bijdrage tot het ontledigingsproces, wanneer de dunne darm rondom de anastomose niet gecontraheerd of gevuld is.
Bij een grote maagrest kan door hypertonie het distale maagdeel tunnel-

vormig vernauwd worden, waardoor het ontledigingsproces enigszins vertraagd wordt.

Daar het stoma zelf zich door superpositie van dunne darm in de meeste gevallen aan een goede waarneming onttrekt, kunnen wij over de relatie tussen de grootte van het stoma en de ontledigingssnelheid geen mededeling doen.

De betekenis van hoeveelheid en samenstelling van de contrastmaaltijd voor de ontledigingssnelheid is reeds eerder ter sprake gekomen.

HOOFDSTUK III

ASPECTEN VAN HET DUMPINGSYNDROOM

A. *Literatuurgegevens*

1. INLEIDING

In 1952 schrijft Ogilvie: „the dumping syndrome is in the news". Inderdaad, tot dat jaar zijn er vanaf 1913, toen Hertz al sprak over „certain unfavourable after-effects of gastroenterostomy" vele publicaties erover verschenen. Van 1952 tot heden hebben er minstens even zovele verhandelingen het licht gezien.

Van een opinio communis ten aanzien van het dumpingsyndroom kan zeker nog niet gesproken worden. Dit blijkt wel uit de veelvuldigheid van benamingen, die aan het syndroom gegeven zijn. Mix (1922) is de eerste die het woord „dumping" gebruikt (dumping stomach.) De meest gebruikte benaming is wel „dumpingsyndroom", variaties erop zijn onder meer: dumping stoma (Ryle, 1934), postgastrectomy dumping syndrome (Machella, 1949), efferent loop dumping syndrome (Wells e.a., 1951) en dumping malnutrition (Steinberg, 1955). Andere synoniemen zijn: Stürzentleerung (Von Haberer, 1923), nicht regulierte Stürzentleerung (Hoffmann, 1952), explosion-evacuation syndrome (Stapler, 1949), postalimentär Frühsyndrom (Robert, 1956), postcoenal discomfort (Bruusgaard, 1946), postprandial distress (Berkman e.a., 1945), postgastrectomy syndrome (Adlersberg e.a., 1947), post Polya postgastrectomy syndrome (Moloney, 1954), alimentär enterogene Kollapsneigung der Magenoperierten (Schrade, 1952), jejunal syndrome (Lieber, 1961) en papsyndroom (Van Goidsenhoven, 1947).

Men is het er in het algemeen over eens, dat abdominale en vasomotore symptomen tezamen het syndroom vormen. (Butler e.a., 1951; Wells e.a., 1951; Pulvertaft, 1952; Amdrup e.a., 1956; Everson, 1957; Scott, 1957; Cox e.a., 1961; Fenger, 1962).

De symptomen afkomstig van de tractus digestivus kunnen zijn: vol gevoel, misselijkheid zonder braken, buikkrampen, ructus, borborygmi, diarrhee. Op de voorgrond staan het volle gevoel en de misselijkheid. Braken, speciaal van gal, hoort er niet bij. Intermitterend braken van soms grote hoeveelheden gal is eerder kenmerkend voor het aanvoerende-lis-syndroom (Noring, 1958; Blomstedt e.a., 1961). Muir (1949) ziet misselijkheid en galbraken echter als belangrijkste symptomen, terwijl Butler e.a. (1951) en Goligher e.a. (1952) galbraken ook als een der abdominale symptomen beschouwen. Pijn hoort niet bij dumpingklachten; is er pijn, dan moet men bedacht zijn op een ulcus pepticum (Weidner e.a., 1959).

De vasomotore symptomen kunnen zich uiten in moeheid, slapte, zwaar gevoel in de benen, duizeligheid, neiging tot collaps of echte collaps, warmtegevoel, koudegevoel, kippevel, bleekheid, zweten, benauwdheid op de borst, hartkloppingen, verlangen om te gaan liggen. De liggende houding verbetert de vasomotore symptomen of doet ze verdwijnen. De klachten treden tijdens of vlak na de maaltijd op en duren zelden langer dan een half uur.

Meurling (1953) zegt, dat een klein aantal patiënten ook allergische symptomen heeft, zoals jeuk, galbraken, halfzijdige hoofdpijn, rode pijnlijke ogen en vasomotore rhinitis.

2. THEORIEËN

Ook uit een overzicht van de theorieën blijkt de divergentie van meningen ten aanzien van de pathogenese van het dumpingsyndroom.

a. MECHANISCHE THEORIE

Door de snelle ontlediging na maagoperaties, waarbij het pylorusmechanisme is uitgeschakeld, vooral na de B II-resectiemaag, volgt een uitzetting van het jejunum; (Hoffmann, 1912; Hertz, 1913; Schwartz e.a., 1942; Berkman e.a. 1945; Custer e.a. 1946; Zollinger e.a., 1947; Adlersberg e.a., 1947; Irvine, 1948; Culver, 1949; Muir, 1949; Goligher e.a., 1952). Van vele zijden is op grond van ballonstudies in het jejunum, bezwaar gemaakt

tegen deze theorie. Snelle uitzetting van het jejunum door middel van met lucht of water gevulde ballonnen (tot 200 cc) gaf aanleiding tot abdominale, doch niet tot vasomotore klachten. (Glazebrook e.a., 1952; Schrade, 1952; Kleiman e.a., 1954; Roberts e.a., 1954; Amdrup e.a., 1957).
Een andere mechanische verklaring komt van Butler en Capper (1951). Zij menen dat de abdominale symptomen een gevolg zijn van jejunumuitzetting, doch dat de vasomotore symptomen veroorzaakt worden door tractie aan de maagrest; deze tractie zou ontstaan door het gewicht van de inhoud van de maagrest en de afferente lis.

b. SPLANCHNICUS HYPEREMIE

Door de snelle ontlediging is er een snel aanbod van ingesta naar de dunne darm. Aan het verteringsproces worden in korte tijd hoge eisen gesteld, waardoor een hyperemie in het splanchnicusgebied ontstaat. Deze abdominale hyperemie leidt tot hersenanemie, hetgeen de vasomotore symptomen zou verklaren (Hoffmann, 1939, 1952; Bruusgaard, 1946; Stapler, 1949; Schrade e.a., 1952, 1955; Boman, 1953; Wiesner, 1954; Kuntzen, 1958).

c. HYPOGLYCEMIE

Door de snelle ontlediging worden koolhydraatrijke maaltijden in korte tijd in de dunne darm geresorbeerd. Aanvankelijk is het bloedsuikergehalte hoog, doch later daalt dit, mogelijk door een grote endogene insulineproduktie, tot zeer lage waarden. De symptomen, die een gevolg zijn van deze hypoglycemie, zijn volgens Gilbert e.a. (1947) identiek met dumpingklachten. De hypoglycemie ontstaat echter 2–3 uur na de maaltijd en geeft dus geen verklaring voor de symptomen, die tijdens of vlak na de maaltijd ontstaan (de zgn. vroege symptomen). De pathogenese van het vroege syndroom – het echte dumpingsyndroom – is een geheel andere dan van het late syndroom, dat, naar men algemeen aanneemt, een gevolg is van de hypoglycemie. Wel is er een grote overeenkomst tussen de vasomotore symptomen van het vroege syndroom en de symptomen van het late syndroom: moeheid, zweten, duizeligheid, pallor, collapsneiging. (Evensen, 1942; Zollinger e.a., 1947; Adlersberg e.a., 1947, 1949).

d. HYPERGLYCEMIE

Glaessner (1942, 1945) meent dat de hyperglycemie die ontstaat na snelle resorptie van vooral koolhydraatrijke maaltijden, de dumpingklachten

veroorzaakt. Deze theorie heeft echter geen stand kunnen houden, mede op grond van het ontbreken van klachten na intraveneuse glucose-toediening (Schwartz e.a., 1942; Irvine, 1948; Machella, 1949; Schechter e.a., 1949).

e. DALING VAN HET CIRCULEREND-BLOEDVOLUME

Roberts e.a. (1954) geven aan patiënten met dumpingklachten na maagresectie hypertonische maaltijden en constateren een daling van het circulerend-bloedvolume. Zij menen dat de hypertone maaltijd isotoon wordt door een snelle verschuiving van vocht vanuit de bloedbaan naar het intestinum aan te nemen; hierdoor ontstaat een acute daling van het bloedvolume, die de vasomotore klachten veroorzaakt. Vele andere auteurs bevestigen deze waarnemingen en steunen deze theorie (Hayes, 1955; Klauber e.a., 1956; Amdrup e.a., 1957; Jordan e.a., 1957; Peddie e.a., 1957; Scott, 1957; Abbott e.a., 1958, 1960; Weidner, 1959).

Hinshaw e.a. (1957) bevestigen de theorie van Roberts e.a., doch menen op grond van plethysmografische onderzoeken, dat alleen patiënten bij wie een perifere vasodilatatie optreedt, klachten krijgen, terwijl bij patiënten die met een perifere vasoconstrictie op de bloedvolumedaling reageren, geen of lichte dumpingsymptomen optreden.

Le Quesne en Hobsley (1960) vinden ook een daling van het bloedvolume, die bij patiënten met klachten significant groter is dan bij patiënten zonder klachten. Er is echter een zekere overlapping tussen de twee groepen patiënten, die zij op grond van proeven met dijtourniquets verklaren door een individueel reactieverschil op een plotselinge daling van het circulerend bloedvolume aan te nemen. In een volgend artikel zien dezelfde auteurs een lineaire correlatie tussen de maximale daling van het bloedvolume en de stijging van de bloedsuikerconcentratie. Door de snelle stijging van de bloedsuikerconcentratie wordt de in de darm nog aanwezige glucose te langzaam geresorbeerd, waardoor er een osmotische verschuiving van vocht naar de darm plaatsvindt. Hierdoor daalt het bloedvolume. Een snelle stijging van het bloedsuikergehalte is dus langs een omweg de oorzaak van de dumpingklachten. De auteurs kunnen dan ook door insuline toe te dienen het bloedvolume minder doen dalen en aldus met succes de dumpingklachten bestrijden.

Duthie e.a. (1959) en Borgström (1960) zien echter geen correlatie tussen daling van het bloedvolume en dumpingklachten.

f. VERANDERINGEN IN DE MOTILITEIT VAN DE DUNNE DARM

Glazebrook e.a. (1952) bevestigen de waarneming van Machella (1949), dat hypertonische oplossingen dumpingklachten kunnen veroorzaken, doch menen, dat dilatatie van de dunne darm niet de oorzaak is: „instead we have found an increase in motor activity with contraction and a tendency to spasm".

Ook Wallensten e.a. (1959) komen op grond van röntgencinematografische onderzoeken tot de conclusie dat dumpingklachten en hypermotiliteit gecorreleerd zijn. Duthie e.a. (1960) hebben deze waarnemingen niet kunnen bevestigen. Later zullen de radiologische aspecten van het dumpingsyndroom uitgebreider worden besproken.

g. HYPOKALIËMIE

Smith e.a. (1951, 1953) menen, dat dumpingklachten primair veroorzaakt worden door snelle maagontlediging en hypermotiliteit van de dunne darm. Door snelle resorptie van suiker wordt er snel glycogeen gevormd, waar door veel kalium intracellulair gebonden wordt. Een tweede oorzaak voor deze hypokaliëmie zien zij in het vrijkomen van een adrenaline-achtige stof. De hypokaliëmie zou verantwoordelijk zijn voor een der meest kenmerkende vasomotore symptomen: moeheid. Kleiman e.a. (1954) bevestigen deze theorie, doch Munck (1954), Roberts e.a. (1954), Peddie e.a. (1957), Borgström (1960) en Duthie e.a. (1959) zien geen correlatie tussen daling van serumkalium en vasomotore symptomen.

h. ALLERGISCHE THEORIE

Meurling (1953) meent op grond van de anamnese, huidtests en een onderzoek naar het therapeutisch effect van adrenaline, dat dumpingklachten bij patiënten met allergische verschijnselen vaker voorkomen dan bij patiënten zonder deze.

Hellemans (1951, 1952) noemt het dumpingsyndroom in navolging van Van Goidsenhoven (1947) het „papsyndroom". Hij meent dat de symptomen een gevolg zijn van een allergische reactie, waarbij gedeeltelijk afgebroken melkeiwitten als antigeen werken.

Volgens Van der Schaar (1962) wordt dumping primair door melk en pap veroorzaakt; de werking van melk en pap is specifiek en waarschijnlijk anafylactisch; hij zegt dat

- eliminatie van pap en melk uit het dieet de klachten soms doet verdwijnen;
- zure melk geen klachten geeft, ten gevolge van precipitatie van de eiwitten;
- de frequentie van dumpingklachten groter is, indien de preoperatieve maaganamnese langer is, m.a.w., indien het contact met melk in het algemeen intensiever is geweest;
- antihistaminica dumpingklachten geheel of vrijwel geheel kunnen voorkomen.

Deze specifieke werking van melk wordt echter weersproken door Ploem e.a. (1962). Zij hebben 34 patiënten onderzocht, die opgaven melk niet te kunnen verdragen. Na een kalmerend gesprek nuttigden deze patiënten een glas melk zonder klachten te krijgen. De auteurs zeggen dan ook, dat bij hun onderzoek niets blijkt van de opgegeven intolerantie voor melk. Machella (1950) onderzoekt 20 patiënten, die dumpingklachten hebben na maagresectie, met verschillende testmaaltijden, en kan hiermee vaak dumpingklachten teweeg brengen. Toediening van melk alleen geeft echter geen of slechts zeer geringe klachten.

i. PSYCHISCHE FACTOREN

Vele auteurs menen dat dumpingpatiënten „psychoneurotic stigmata" hebben (Adlersberg e.a., 1947; Alvarez, 1947; Culver, 1949; Muir, 1949; Pulvertaft, 1952; Abbott e.a., 1960). Ogilvie (1952) zegt, dat één van de oorzaken van het dumpingsyndroom is: „operation on the wrong patients, or men with a small lesion of the duodenum and a large lesion of the mind". Carroll (1956) deelt deze mening en adviseert op grond hiervan om de patiënten, alvorens tot operatie over te gaan, goed te selecteren.

Leonard e.a. (1957) hebben zestien patiënten met ernstige dumpingklachten door middel van hypnose met succes behandeld. Bell (1953) pakt het eenvoudiger aan: hij raadt aan om de tijd te nemen met de patiënten te praten, teneinde duidelijk uiteen te zetten, eventueel met behulp van tekeningen, waarom de operatie is gedaan en waarom de patiënt klachten kan krijgen. Deze klachten verdwijnen dan na een rustig gesprek of worden beter verdragen. Hij zegt dan ook: „I think a surgeon has to be a doctor first and a surgeon second. Otherwise he is not a complete unit". Jordan (1957) echter meent wel dat „the psychoneurotic patient is more incapacitated than the stoic person, who seldom complaints" doch hij zegt verder: „but

there is ample evidence to indicate that most patients have symptoms arising from alterations in anatomy or physiology as a result of the operation".

j. ANDERE THEORIEËN

Konjetzny (1932) verklaart de klachten na maagresectie door een postoperatieve gastritis en jejunitis. Porges (1947) meent op grond van de aanwezigheid van vetzuren en zepen in de faeces en de snelle darmpassage, dat jejunitis alleen de oorzakelijke factor is. Perman (1947) vindt echter bij reoperatie geen aanwijzingen voor een gastritis of jejunitis.

Volgens Kinsella (1951, 1960) en Schofield e.a. (1953) is stasis in de aanvoerende lis de enige oorzaak van dumpingklachten. De auteurs beschouwen het intermitterende galbraken als een der meest kenmerkende dumpingklachten. Deze klacht is volgens vele anderen echter meer typerend voor het aanvoerende lissyndroom. (Wells e.a., 1952; Capper e.a., 1955; Jordan, 1955; Noring, 1958; Illingworth, 1960; Blomstedt e.a., 1961; Koch, 1960, 1962). Jasinsky e.a. (1951) zien overeenkomst tussen dumpingklachten en klachten ten gevolge van ijzergebrek. Meestal verdwijnen de vasomotore klachten na een adequate ijzertherapie. Zij zeggen echter wel dat een dumpingsyndroom, dat niet op ijzertherapie aanslaat, „tatsächlich existiert". Perman (1947) ziet meestal een daling van de bloeddruk tijdens de klachten. De oorzaak van het dumpingsyndroom schrijft hij toe aan instabiliteit van het vegetatieve zenuwstelsel. Cox e.a. (1961) constateren ook een daling van de bloeddruk bij de aanval; op grond van een plethysmografisch onderzoek nemen zij een aanzienlijke perifere vasodilatatie aan: „the problem of the dumping attack is one of an unstable vascular state". Pontes e.a. (1953) schrijven dumpingklachten toe aan een verhoogde bijnieractiviteit. Tijdens de aanval constateren zij een eosinopenie, een lymphocytopenie, een verhoogde uitscheiding van urinezuur en een daling van de natrium- en chlooruitscheiding in de urine. De maximale daling der eosinofielen wordt echter twee tot drie uur na het eten gezien en dit is een tijd, waarop dumpingklachten niet meer plegen voor te komen.

Morris e.a. (1959) bepalen de nierdoorstroming bij patiënten met en bij patiënten zonder dumpingklachten. Bij de patiënten met klachten is de nierdoorstroming significant toegenomen, terwijl bij de patiënten zonder klachten een verminderde doorstroming wordt geconstateerd. Dit suggereert de aanwezigheid van een in het lichaam circulerende adrenalineachtige substantie.

Ook wordt de mogelijkheid gesuggereerd, dat het dumpingsyndroom een gevolg is van een humoraal mechanisme. Zo tonen Liljedahl e.a. (1959) en Wallensten e.a. (1959) bij hyperperistaltiek een verhoogde hoeveelheid „substance P" in de darmwand aan. Deze „substance P", in 1934 door Von Euler en Gaddum uit diverse organen geïsoleerd, doet na intraveneuze toediening o.a. de bloeddruk dalen ten gevolge van perifere vasodilatatie. Johnson e.a. (1962) nemen aan, dat een serotonine-achtige stof verantwoordelijk is voor de dumpingklachten. Met een antiserotonine therapie kunnen zij enkele vasomotore symptomen bestrijden.
Na deze lange reeks van vaak uiteenlopende theorieën moge ik Capper e.a. (1955) en Ferguson (1955) citeren, die respectievelijk opmerken:
„In approaching the immense world literature on the early post-cibal syndromes it is abundantly clear that there is hardly a single fact about the incidence or pathogenesis on which there is general agreement".
„It would be expected that intensive study of the literature combined with a clinical experience would develop a knowledge and command about a subject which would be useful. When it comes to the dumping syndrome however, the more one studies the literature, the more confused one becomes. Since the symptoms are in large measure subjective and influenced in many cases by psychosomatic stimuli, it is difficult to subject the problem to clinical experiments. The experimental observations, when they have been made, are often conflicting".

3. FREQUENTIE

Ten aanzien van de frequentie wijst Meurling (1953) erop, dat de in de literatuur voorkomende uiteenlopende percentages een gevolg zijn van verschillen in diepgang van de anamnese en verschillen in criteria. De frequentie is het hoogst in centra, die zich voor het dumpingsyndroom interesseren. Meurling zelf komt tot een percentage van 100; 2.7% heeft ernstige klachten. Pulvertaft (1952) zegt ook, dat indien de patiënten goed ondervraagd worden (wat echter niet altijd wenselijk is), de frequentie zeer hoog is. Scott (1957) noemt geen getallen doch zegt: „any individual who has lost the integrity of his pyloric sfincter, whether by gastric resection, pyloroplasty or short circuiting gastroenterostomy, is a potential dumper". Volgens Haex (1961) komt men tot een zeer hoog percentage, als men alleen al bij klachten als vol gevoel en misselijkheid van dumping spreekt. Vele onderzoekers wijzen erop, dat er geen verschil in frequentie is na

B I- en B II-operaties (Goligher e.a., 1952; Moore e.a., 1952; Meurling, 1953; Wallensten, 1954; Hayes, 1955; Walters e.a., 1957; Herrington e.a., 1961; Van der Schaar, 1962), hoewel volgens Wallensten en Van der Schaar de dumpingklachten na de B I-resectie van minder ernstige aard zijn. Butler e.a. (1951) zien daarentegen na B I-resecties nooit dumpingklachten, terwijl Ross e.a. (1952), Boller (1954), Moloney (1954), Ferguson (1955) en Texter e.a. (1956) minder ernstige klachten en een lagere frequentie na B I-resecties constateren.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de frequentie van dumpingklachten na maagoperaties afhankelijk is van de wijze waarop de anamnese is opgenomen en van de criteria, die ten aanzien van de symptomatologie van het dumpingsyndroom zijn gehanteerd.

4. RADIOLOGISCHE ASPECTEN

Vele auteurs hebben het dumpingsyndroom ook van radiologische zijde benaderd. Zo zijn er onder meer mededelingen gedaan over de relatie tussen ontledigingssnelheid, veranderingen in motiliteit en aspect van de dunne darm enerzijds en dumpingklachten anderzijds.

Welke rol speelt de ontledigingssnelheid bij dumpingklachten? In vele theorieën over het dumpingsyndroom wordt een snelle maagontlediging beschouwd als primaire factor in de pathogenese. In de literatuur gelden de volgende argumenten voor de betekenis van een snelle maagontlediging:

a. Dumpingklachten worden alleen gezien wanneer een maagoperatie is verricht waarbij het pylorusmechanisme is uitgeschakeld. Hierdoor wordt de ontledigingssnelheid groter. Dit geldt vooral voor de B II-resectiemaag. Alvarez (1949) en Meurling (1953) zeggen echter, dat ook dumpingklachten kunnen voorkomen, zonder dat er een maagoperatie heeft plaats gevonden. Volgens Meurling is de frequentie 4%. Zijn criteria zijn echter zeer ruim gesteld.

b. Dumpingklachten komen minder vaak voor en zijn minder ernstig na de B I-resectiemaag, die zich in het algemeen trager ontledigt dan de B II-resectiemaag. (Ross e.a., 1952; Coffey e.a., 1955; Scott, 1957, 1958; Liljedahl e.a., 1959; Wallensten, 1959).

c. Dumpingklachten komen vrijwel niet voor na de operatie volgens Henley; hierbij wordt een jejunumlis tussen de maagrest en het duodenum geplaatst. De ontlediging is dan langzamer door reservoirvorming in het tussengeschakelde jejunumdeel en door een zich ontwikkelend sfincter-

mechanisme. (Henley, 1952, 1953, 1957; Annersten, 1959; Hedenstedt, 1959; Lilljekvist, 1960; Hedenstedt e.a., 1961; Algie, 1963).
d. Dumpingklachten treden niet op in liggende houding, daar de maagrest zich dan langzamer ontledigt (Hertz, 1913; Amdrup e.a., 1956).
e. Door bij een B II-resectiemaag een nauw stoma of een klep te construeren, worden dumpingklachten vermeden of zijn minder ernstig (Custer e.a., 1946; Porter e.a., 1949; O'Neill, 1950; Ferguson, 1955; Zollinger e.a., 1956; Abbott e.a., 1960; Amdrup, 1960). In 1913 zegt Hertz al: „the interesting question also arises whether surgeons have not gone somewhat too far in their desire to obtain sufficient drainage, and whether it would not be advisable in the future to make a somewhat smaller stoma than has common been made in the last few years".

Er zijn echter bedenkingen aangevoerd tegen de hoge waardering van de snelle ontlediging als factor in het ontstaan van het dumpingsyndroom:
a. De ontledigingssnelheid van de B II-resectiemaag is bij patiënten met dumpingklachten niet groter dan bij patiënten zonder dumpingklachten (Hoffmann, 1939, 1952; Bruusgaard, 1946; Ingelfinger, 1946; Lake, 1948; Schechter e.a., 1949; Kleiman e.a., 1954; Duthie e.a., 1960; Andreassen e.a., 1961).
b. Goligher e.a. (1952) merken op, dat een nauw stoma of een klep dumpingklachten niet beïnvloeden. Ook Silen e.a. (1958) komen op experimentele gronden tot deze conclusie.
c. Jordan e.a. (1959) hechten aan een snelle maagontlediging alléén geen waarde, daar bij een snelle maagontlediging na toediening van bariumwater geen dumpingklachten voorkomen.
d. Boman (1953) meent dat de liggende houding dumpingklachten doet verdwijnen, echter niet zozeer door de tragere ontlediging, doch eerder doordat in deze houding de shocksymptomen, die hij gelijk stelt met dumpingsymptomen, effectief bestreden worden.
e. Hoewel de ontlediging van de B I-resectiemaag meestal langzamer plaats vindt dan die van de B II-resectiemaag, is er geen verschil in frequentie en ernst van de dumpingklachten (Goligher e.a. 1952; Moore e.a., 1952; Meurling, 1953; Hayes, 1955; Walters e.a., 1957; Herrington e.a., 1961).

Na deze bespreking van de literatuur over de betekenis van de ontledigingssnelheid zal in het nu volgende een overzicht van de belangrijkste

andere radiologische onderzoeken met betrekking tot het dumping-syndroom worden gegeven.

Butler e.a. (1951) komen op grond van onderzoeken bij 72 B I-resecties en 156 B II-resecties tot de volgende conclusies:

a. Inerte substanties, zoals bariumsuspensies, zijn in staat dumping-klachten te veroorzaken.

b. De klachten kunnen beginnen voordat het jejunum gevuld wordt.

c. Bij patiënten met dumpingklachten daalt het stoma bij verandering van de liggende in de staande houding meer dan bij patiënten zonder dumpingklachten. Mede op grond van onderzoeken met maagsondes die met kwik gevuld zijn, stellen genoemde auteurs de trek aan de maagrest, veroorzaakt door vulling van deze en van de aanvoerende lis, verant-woordelijk voor de vasomotore klachten.

Glazebrook e.a. (1952) constateren bij patiënten met dumpingklachten na toediening van verschillende testmaaltijden door middel van doorlichting en kymografie een verhoogde peristaltiek: „it seems likely that it is the increased motor activity within the bowel that provides the adequate splanchnic stimulus for the production of dumping symptoms".

Meurling (1953) doet onderzoeken bij B I- en B II-resecties met barium-sulfaatsuspensies (Unibaryt en Astrabaryt) en met talrijke barium-voedsel combinaties. Hij let op de ontledigingssnelheid, de passagesnelheid door de dunne darm en de motiliteit en merkt onder meer op:

a. Bij patiënten met B I- en B II-resecties is er na bariumvoedsel een snellere passage dan na barium-water.

b. Bij patiënten met klachten is de passagesnelheid na barium-voedsel groter dan bij patiënten zonder klachten.

c. Na barium-voedsel is er blijkens doorlichting een sterk verhoogde motiliteit; de mate van hypermotiliteit is echter niet gecorreleerd met dumpingklachten.

Amdrup e.a. (1956, 1957, 1958, 1961) hebben het dumpingsyndroom van experimentele, klinische en radiologische zijde benaderd. Zij stellen evenals Roberts e.a. (1954) de acute daling van het bloedvolume verantwoordelijk voor het optreden van vasomotore klachten. Deze klachten treden echter pas op, wanneer hypertoon voedsel na een snelle ontlediging in korte tijd wordt verspreid door de dunne darm, waardoor het diffusieproces snel kan volgen. Zij zien bij patiënten met dumpingklachten na toediening van barium-glucose het volgende:

a. De ontledigingstijd is bij patiënten met klachten korter dan 15 minuten, in tegenstelling tot een ontledigingstijd van 45–60 minuten bij niet-dumpers.
b. De passagetijd door de dunne darm is 15 tot 30 minuten.
c. Er treedt een verdunning van het contrastmiddel op, zich uitend in verwijding van de dunne darm, vloeistofniveauvorming en onscherp worden van het slijmvliespatroon.
Zij zeggen dat deze radiologische „test"-methode even betrouwbaar is als plasmavolumebepalingen.
Wallensten e.a. (1959) doen een röntgencinematografisch onderzoek bij 11 patiënten met een B II-resectie. Ook zij zien na toediening van bariumglucose tijdens dumpingklachten hypermotiliteit, verwijding en vloeistofniveaus in de dunne darm optreden.
Liljedahl e.a. (1959) zien met dezelfde onderzoekmethodiek na toediening van barium-water bij 7 patiënten met dumpingklachten na een B II-resectie een levendige motiliteit en een snelle passage in de dunne darm, terwijl bij 7 patiënten zonder klachten na dezelfde operatie de motiliteit rustiger en de passagetijd langer is.
Mattsson e.a. (1960) zijn van mening, dat een passage-onderzoek zonder voedsel onvoldoende informatie geeft ten aanzien van de fysiologie van de dunne darm. Zij stellen een contrastmaaltijd samen, waarin o.a. maïsolie, taptemelkpoeder en suiker voorkomen. Met dit „physiologic contrast medium" is bij 12 patiënten met dumpingklachten de passagetijd 15–30 minuten, terwijl de passagetijd bij 6 patiënten zonder dumpingklachten aanzienlijk langer is. Hedenstedt e.a. (1961) doen röntgencinematografische onderzoeken met dezelfde contrastmaaltijd. Bij 6 patiënten met ernstige dumpingklachten na B II-resectie constateren zij een snelle ontlediging en een hypermotiliteit van de dunne darm. Bij 7 patiënten, bij wie wegens ernstige dumpingklachten met succes een heroperatie volgens Henley is verricht, vinden zij een relatief trage ontlediging door een sfincterachtige werking van de gastrojejunostomie, terwijl de motiliteit van de dunne darm rustig is.
Duthie e.a. (1960) doen een onderzoek bij 35 patiënten met een subtotale gastrectomie; 29 ervan zijn van het B II-type. Er worden twee contrastmaaltijden gegeven: 200 cc Raybarsuspensie (een niet flocculerende bariumsulfaatsuspensie) en 150 cc Raybar met 75 gram glucose. Het onderzoek (opnamen en doorlichting) vindt in liggende houding plaats, terwijl de patiënt direct na een opname gaat staan: in liggende houding is het onwaar-

schijnlijk, dat dumpingklachten optreden. In tegenstelling tot de bevindingen van Glazebrook e.a. (1952), Amdrup e.a. (1958), Liljedahl e.a. (1959) en Wallensten e.a. (1959) zien zij hypermotiliteit in de dunne darm ook optreden bij patiënten, die tijdens het onderzoek geen klachten hebben. Bij patiënten, die in staande houding wel, doch liggend geen dumpingklachten hebben, is de mate van hypermotiliteit in beide houdingen hetzelfde. Dit is voor de auteurs mede een argument, dat hyperperistaltiek alléén geen dumpingklachten veroorzaakt. Vloeistofniveauvorming en onscherp worden van het slijmvliespatroon worden bij patiënten met en bij patiënten zonder dumpingklachten gezien, in tegenstelling tot de waarnemingen van Amdrup e.a. (1958).

Cox e.a. (1961) geven geen barium-suiker, doch verschillende contrastmaaltijden, zoals een barium-melk-eimengsel. Zij onderzoeken 6 patiënten met en 10 patiënten zonder dumpingklachten na een subtotale maagresectie. Hun bevindingen verschillen van die van de meeste andere auteurs: „there is absence of motor activity and the lack of evidence of increased fluid in the gut during the attack". Deze auteurs twijfelen niet aan de waarnemingen van o.a. Glazebrook en Amdrup, doch hun wijze van onderzoek is een andere geweest: „we have produced the natural dumping attack after certain normal foods, and our findings are based on the validity of natural phenomena". Opgemerkt moet worden dat het aantal patiënten van deze auteurs klein is en dat, en dit geldt ook voor andere auteurs zoals Glazebrook e.a., Meurling, Amdrup e.a., en Duthie e.a., de waarnemingen veelal zijn gedaan met behulp van doorlichting en dus niet objectiveerbaar zijn. Tenslotte weerspreken de onderzoeken van Andreassen e.a. (1961) de bevindingen van Amdrup e.a. Zij onderzoeken 36 patiënten met een subtotale gastrectomie (21 B II-resecties en 15 B I-resecties; 18 patiënten hebben dumpingklachten en 18 patiënten zijn klachtenvrij). Het testmaal is bariumsulfaat met 150 cc 50% glucose-oplossing. Zij zien geen correlatie tussen het zich voordoen van dumpingklachten na deze testmaaltijd en snelle ontlediging, versnelde darmpassage, onscherp worden van het dunnedarmslijmvliespatroon („blurred or cotton-wool appearance") of het optreden van vloeistofniveaus.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de ontledigingssnelheid als factor van betekenis bij het dumpingsyndroom in de literatuur zeer uiteenlopend wordt beoordeeld. Ook over de betekenis van hypermotiliteit, snelle darmpassage, verwijding van de dunne darm, onscherp worden van

het slijmvliespatroon en optreden van vloeistofniveaus heersen tegenstrijdige opvattingen.
De vele verschillende meningen over de pathogenese van het dumpingsyndroom en over de radiologische symptomatologie kunnen mede een gevolg zijn van de grote verschillen in de samenstelling van de testmaaltijden.

5. DE TESTMAALTIJDEN

Hoewel de in de literatuur voorkomende testmaaltijden van zeer uiteenlopende samenstelling en calorische waarde zijn, is er toch één testmaal dat in navolging van Roberts e.a. (1954) door velen gebruikt wordt, en wel 150 cc van een 50% glucose-oplossing (Fischer e.a., 1955; Medwid e.a., 1956; Hinshaw e.a., 1957; Everson e.a., 1958; Scott e.a., 1959; Wallensten e.a., 1959; Weidner e.a., 1959; Borgström, 1960). Bij het radiologisch onderzoek wordt aan dit testmaal bariumsulfaat toegevoegd (Amdrup e.a., 1958; Duthie e.a., 1960; Garsten, 1960; Andreassen e.a., 1961).
Schrade e.a. (1955) gebruiken in plaats van 75 gram suiker 100 gram druivensuiker, terwijl Scott e.a. (1959) testmaaltijden met liefst 150 gram glucose verstrekken.
Het voert te ver om andere testmaaltijden uitgebreid te beschrijven. Vermeld moge worden, dat gebruik is gemaakt van andere suikers, melk, magnesiumsulfaat, zetmeelprodukten, aminozuren, vruchtensappen, soepen, eieren, keukenzout, vetprodukten en commerciële eiwitprodukten in allerlei combinaties en van een sterk wisselende calorische waarde.
Fenger e.a. (1961) menen, dat de kans op dumpingklachten reeds vóór de operatie geschat kan worden door de reactie op een adequaat samengestelde testmaaltijd preoperatief te bestuderen. Een dergelijk testmaal zou de volgende eigenschappen moeten hebben:
a. Bij dumpingklachten na een maagoperatie moet het testmaal kwalitatief dezelfde klachten en verschijnselen geven als opgemerkt worden bij het spontane dumpen.
b. Bij patiënten zonder dumpingklachten na maagresectie mag het testmaal geen aanleiding geven tot klachten en verschijnselen.
c. De preoperatieve reactie op het testmaal mag niet verschillen van de postoperatieve reactie.
Op grond van de resultaten van een onderzoek bij patiënten voor en na een maagoperatie menen zij, dat de meest gebruikte testmaaltijd, bestaande

uit 150 cc 50% glucose-oplossing, niet aan de gestelde eisen voldoet. Het ideale testmaal van de auteurs is 150 cc water met 50 gram glucose.
Ook de testmaaltijden, die vele auteurs gebruikt hebben om met behulp van radiologische onderzoekmethoden het dumpingsyndroom nader te bestuderen, zijn van een grote verscheidenheid. Kritiek hierop is dan ook niet uitgebleven. Reeds in 1936 laten Pendergrass e.a. ten aanzien hiervan een waarschuwend geluid horen: „the careful roentgenologic study of the gastro-intestinal tract will add new and important data to the knowledge now at hand on the physiology and patho-physiology of this system. In order, that the data, whether they be from clinical or laboratory investigation, be suitable for comparison, it is necessary, that a standard technic for roentgen exploration be adopted".

B. *Resultaten eigen onderzoek*

1. GEGEVENS OVER DE ONDERZOCHTE PATIËNTEN

Het betreft hier dezelfde groep patiënten met een B II-resectiemaag, bij wie in hoofdstuk II de ontledigingssnelheid is bepaald, en waarbij is nagegaan, welke factoren een rol bij de ontlediging spelen. Er is naar gestreefd om naast patiënten *zonder* dumpingklachten een voldoend grote groep patiënten *met* dumpingklachten te onderzoeken, teneinde na te gaan, of er na toediening van de testmaaltijden met behulp van röntgencinematografie betrouwbare radiologische kenmerken tijdens de dumpingklachten aan het licht komen. Wordt deze vraag bevestigend beantwoord, dan kan met deze methode van onderzoek het dumpingsyndroom op betrekkelijk eenvoudige wijze worden geobjectiveerd en zo gedifferentieerd van het kleine-maagsyndroom en het aanvoerende-lissyndroom. Daarnaast zou, onder nabootsing van de postresectietoestand, reeds preoperatief vastgesteld kunnen worden of de patiënt na de operatie dumpingklachten zal gaan krijgen. Deze vaststelling is zeker belangrijk, daar de operatietechniek dan aan deze te verwachten ontwikkeling zal kunnen worden aangepast.
De voornaamste bron waaruit de patiënten zijn geput, zijn de maagresectieboeken van de afdeling Gastroënterologie (hoofd: Dr. A. J. Ch. Haex) van het Academisch Ziekenhuis te Leiden geweest. In deze boeken is in het kort de status van elke patiënt, die een maagresectie heeft ondergaan, beschreven, waarbij speciaal vermeld zijn: klachten vóór de operatie,

operatiedatum, operateur, gevolgde operatietechniek, pathologisch-anatomische gegevens van het resectiepreparaat, eventuele klachten na de operatie, radiologische gegevens en die van andere onderzoeken, zoals bloedsuikercurve en vetuitscheiding in de faeces.

2. DE TESTMAALTIJDEN

De samenstelling van de testmaaltijden en de wijze van onderzoek zijn in hoofdstuk II reeds besproken. Bij elke patiënt is aan het onderzoek met de tweede testmaaltijd, bestaande uit 150 gram bariumsulfaat, 200 cc gedeeltelijk ontvette zoete melk en 30 gram suiker, een onderzoek voorafgegaan met de op de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden gebruikelijke contrastmaaltijd (150 gram bariumsulfaat en 260 cc water).

De redenen om het onderzoek ook met het „conventionele" contrastmiddel uit te voeren zijn de volgende geweest:

a. om te zien of er, vergeleken met barium-melk-suiker, verschillen in ontledigingstijd zijn. Met behulp van de verkregen gegevens is in hoofdstuk II getracht een analyse te geven van de factoren welke aansprakelijk zijn voor de maagontlediging na een B II-resectie;

b. om te zien of er ook met deze contrastmaaltijd dumpingklachten teweeg gebracht kunnen worden;

c. om de reacties van de dunne darm na toediening van twee verschillende contrastmaaltijden met elkaar te kunnen vergelijken.

De barium-melk-suikermaaltijd is in overleg met de afdeling Gastroenterologie in de bovenvermelde verhoudingen samengesteld. De bereiding vond plaats in de dieetkeuken van deze afdeling. Melk en suiker zijn gekozen, daar deze in het algemeen als „prime offenders" in het dumpingsyndroom gelden. In tegenstelling tot die van vele in de literatuur vermelde contrastmaaltijden, kunnen de voor dit onderzoek gebruikte hoeveelheden melk en suiker fysiologisch genoemd worden. Wel heeft de samenstelling van een maaltijd met twee grootheden haar bezwaren: na een eventueel optreden van klachten kan niet worden gezegd van welke fractie deze een gevolg zijn. Dit geldt evenzeer voor de radiologische bevindingen: komen er na de toediening van barium-melk-suiker bepaalde radiologische kenmerken te voorschijn, dan zijn deze niet met zekerheid aan één voedselfractie toe te schrijven.

3. OMSCHRIJVING VAN HET DUMPINGSYNDROOM

Wanneer er zowel een of meer hieronder te noemen abdominale als vasomotore symptomen aan het eind van of binnen een half uur na de maaltijd optreden, worden deze als dumpingsymptomen beschouwd.
De abdominale symptomen kunnen zijn: vol gevoel, misselijkheid zonder braken, buikkrampen, borborygmi, ructus en diarree.
De vasomotore symptomen kunnen bestaan uit moeheid, slapte, duizeligheid, neiging tot collaps of echte collaps, warmtegevoel, kippevel, bleekheid, zweten, benauwd op de borst, hartkloppingen, verlangen of noodzaak om te gaan liggen.

4. SPONTANE EN EXPERIMENTELE DUMPINGKLACHTEN*

De patiënten zijn verdeeld in drie groepen, ten eerste patiënten zonder spontane en experimentele dumpingklachten, ten tweede patiënten met spontane, doch zonder experimentele dumpingklachten en ten derde patiënten met spontane en experimentele dumpingklachten. Er waren geen patiënten met experimentele, doch zonder spontane dumpingklachten. De verdeling is als volgt:

geen spontane en geen experimentele dumpingklachten	10 patiënten
wel spontane en geen experimentele dumpingklachten	27 patiënten
spontane en experimentele dumpingklachten	14 patiënten
totaal	51 patiënten

Bij de 41 patiënten met spontane dumpingklachten is de invloed van melk en (zoetemelkse) pap, zoete spijzen en ander voedsel op de dumpingklachten nagegaan. De gegevens zijn verkregen uit de anamnese, waarbij ook de eetgewoonten van elke patiënt en de reactie erop zijn genoteerd.
Van deze groep patiënten kregen er 36 onder meer door melk en zoetemelkse pap dumpingklachten; bij 4 patiënten was het gebruik ervan na de operatie verboden; één patiënt kon melk en pap goed verdragen. Van dezelfde groep patiënten waren er 39, die onder meer na zoete spijzen klachten

* In het nu volgende zullen twee begrippen worden gebruikt:
spontane dumpingklachten, dat wil zeggen klachten, die anamnestisch wijzen op het bestaan van het dumpingsyndroom en
experimentele dumpingklachten, dat wil zeggen dumpingklachten, die optreden na de testmaaltijd met barium-melk-suiker.

kregen, terwijl 35 patiënten klachten hadden na gebruik van zowel melk en pap als zoete spijzen; 34 patiënten konden bepaald ander voedsel, zoals soep, eieren, meelspijzen en zware kost niet verdragen. Tenslotte waren er 30 patiënten, die dumpingklachten kregen na melk en pap, zoete spijzen en bepaald ander voedsel.
In een overzicht ziet het er als volgt uit:

	aantallen patiënten met spontane dumpingklachten na gebruik van:				
totaal aantal patiënten met spontane dumpingklachten	melk en pap	zoete spijzen	melk, pap en zoete spijzen	ander voedsel	melk en pap, zoete spijzen en ander voedsel
41	36	39	35	34	30

Van de 41 patiënten met spontane dumpingklachten bleken er 14 te zijn, die in verschillende mate experimentele dumpingklachten kregen. Hierna volgt een overzicht (zie blz. 59) van deze patiënten, waarbij onder meer vermeld zijn de klachten na barium-melk-suiker, de duur van deze klachten en de invloed van melk en zoete spijzen op de spontane dumpingklachten.

Bij 27 van de 41 patiënten met spontane dumpingklachten was de barium-melk-suikermaaltijd niet in staat dumpingklachten te veroorzaken. Hoe is nu de discongruentie tussen het spontane en het experimentele dumpen te verklaren?
Mogelijk speelt de melkintolerantie niet zo'n grote rol als men er wel aan meent te moeten toekennen. In de literatuur kan steun worden gevonden bij Ploem e.a. (1962), die opmerken, dat bij hun onderzoek van de opgegeven intolerantie, althans voor melk, niets is gebleken.
De discongruentie kan ook verklaard worden door aan te nemen, dat de psyche mede een rol speelt bij het dumpingsyndroom. Door de onbekendheid met de aard van de tweede contrastmaaltijd, die door overeenkomst in hoeveelheid en kleur gelijkt op de eerder gegeven barium-watermaaltijd,

pat. nr.	spont. dumpen	spontaan dumpen na: melk en pap	zoete spijzen	melk, pap en zoete spijzen	exper. dumpen	klachten na barium-melk-suiker	klachtenduur na barium-melk-suiker
2	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, duizelig, transpireren	3–15 min.
4	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, braakneiging, benauwd, zweten	5–20 min.
6	ja	verboden	ja	—	ja	vol gevoel, moe, slaperig	3–10 min.
20	ja	ja	ja	ja	ja	vol en opgeblazen gevoel, misselijk, moe, hartkloppingen	5–20 min.
21	ja	ja	geen liefhebber	—	ja	vol gevoel, duizelig	5–10 min.
26	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, ructus, benauwd, zweten	5–15 min.
28	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, borborygmi, duizelig, warm, hartkloppingen	15–25 min.
29	ja	ja	ja	ja	ja	vol gevoel, benauwd, warm, moe, duizelig	10–25 min.
31	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, ructus, benauwd, zweten, moe, lam gevoel	5–25 min.
36	ja	verboden	ja	—	ja	misselijk, borborygmi, moe	20–30 min.
44	ja	ja	ja	ja	ja	vol en opgeblazen gevoel, moe	5–25 min.
47	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, duizelig, zweten, hartkloppingen, moet gaan liggen	5–60 min.
50	ja	ja	ja	ja	ja	misselijk, vol gevoel, moe, wil gaan liggen	5–30 min.
51	ja	ja	ja	ja	ja	vol gevoel, duizelig, zweten, bleek, moet gaan liggen	10–20 min.

en de geheel andere omgeving, waarin de nuttiging plaats vond, zijn er factoren geschapen, die afwijkend zijn van de omstandigheden bij de patiënten thuis. Er is echter wel naar gestreefd om de patiënt, ondanks het onderzoek in het half-duister en in de aanwezigheid van indrukwekkend schijnende apparatuur als beeldversterker, filmcamera en monitor, op zijn gemak te stellen. Dit is zonder uitzondering wel gelukt, daar aan elk onderzoek een uitgebreid gesprek vooraf ging, waarbij tevens de gang van het onderzoek werd uiteengezet.

5. RESULTATEN VAN HET RADIOLOGISCH ONDERZOEK

Bij dezelfde groep patiënten is achtereenvolgens nagegaan de relatie tussen het optreden van experimentele dumpingklachten en

a. de ontledigingssnelheid;
b. de uitgebreidheid der resectie;
c. de motiliteit van de dunne darm;
d. de passagesnelheid;
e. het kaliber van het proximale jejunum, de toediening van barium-water en de gevolgen van verdunning.

Hiertoe zijn de patiënten verdeeld in twee groepen, namelijk patiënten *met* en patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten. Wij menen, dat het het meest zinvol is om deze twee groepen patiënten met elkaar te vergelijken om tot een waardebepaling van het radiologisch onderzoek ten aanzien van het dumpingsyndroom te komen.

a. ONTLEDIGINGSSNELHEID

In hoofdstuk II is er een onderscheid gemaakt tussen een *explosieve* (0 t/m 10 min.), een *snelle* (11 t/m 30min.) en een *trage* maagontlediging (> 30 min.). De gemiddelde ontledigingstijd is berekend uit de in de tabellen van de bijlage genoteerde waarden. De gemiddelde ontledigingstijd bij de groep met experimentele dumpingklachten is na barium-water 21.4 minuten en na barium-melk-suiker 17.7 minuten. Bij de groep zonder experimentele dumpingklachten zijn deze waarden respectievelijk 18.6 en 14 minuten. In beide groepen is er dus sprake van een gemiddeld snelle ontlediging na barium-water en barium-melk-suiker.

In onderstaande tabellen is het aantal patiënten per ontledigingsperiode weergegeven.

Maagontlediging na barium-water

patiënten	maagontlediging			totaal
	0 t/m 10 min.	11 t/m 30 min.	31 t/m 60 min.	
experiment. dumpen	5	7	2	14
geen exp. dumpen	15	15	7	37
totaal	20	22	9	51

Maagontlediging na barium-melk-suiker

patiënten	maagontlediging			totaal
	0 t/m 10 min.	11 t/m 30 min.	31 t/m 60 min.	
experiment. dumpen	6	7	1	14
geen exp. dumpen	20	14	3	37
totaal	26	21	4	51

De statistische bewerking van de gegevens leert, dat er na toediening van barium-water geen significante verschillen in ontledigingssnelheid tussen de twee groepen patiënten bestaan (configuratie binnen de Yates-correctie, $P \simeq 100\%$). Hetzelfde geldt voor de ontledigingssnelheid na toediening van barium-melk-suiker (chi-quadraat = 0.16, d.f. = 1; $P > 65\%$). Een correlatie tussen de ontledigingssnelheid en het optreden van experimentele dumpingklachten kon dus niet worden vastgesteld.

Bruusgaard (1946), Duthie e.a. (1960) en Andreassen e.a. (1961) die contrastmaaltijden gebruiken, eveneens in vloeibare vorm en in ongeveer dezelfde hoeveelheid, doch van andere samenstelling, komen tot dezelfde conclusie.

b. DE UITGEBREIDHEID DER RESECTIE

Enkele auteurs hebben de relatie tussen de hoeveelheid verwijderde maag en het optreden van dumpingklachten nagegaan. Volgens Ferguson (1955) is de frequentie van de dumpingklachten hoger, naarmate er een hogere resectie heeft plaats gevonden. Andere auteurs menen echter, dat een ruime

resectie niet meer kans op dumpingklachten geeft dan een resectie met een grote restmaag (Capper e.a., 1955; Everson e.a., 1957; Abbott e.a., 1960; Lilljekvist, 1960). Abbott e.a. schrijven hierover: „is seems evident that the early postprandial symptoms must be related in some way to the stomal size, position and function rather than to the amount of stomach resected, the type of anastomosis performed or other factors".
Uit een statistische analyse van onderstaande tabel blijkt dat er bij ons onderzoek evenmin een correlatie bestaat tussen het optreden van experimentele dumpingklachten en een ruime B II-resectie. (chi-quadraat = 0.085; d.f. = 1; P > 76%). Evenals in hoofdstuk II geven de getallen 1/3, 1/2 en 2/3 bij benadering de hoeveelheid verwijderde maag weer (zie bijlage).

patiënten	hoeveelheid verwijderde maag			totaal
	1/3	1/2	2/3	
experiment. dumpen	3	4	7	14
geen exp. dumpen	5	10	22	37
totaal	8	14	29	51

c. DE MOTILITEIT VAN DE DUNNE DARM

De motiliteit van de dunne darm is een ingewikkelde zaak; er bestaan nog veel controversen over de wijze, waarop de dunne darm reageert bij inhoudsvermeerdering. Porcher e.a. (1954) onderscheiden een motoriek van de muscularis propria en van de muscularis mucosae. De activiteit van de muscularis propria geeft aanleiding tot pendel-, segmentatie-, meng- en peristaltische bewegingen. De eerste drie zijn myogene contracties, die niet worden beïnvloed door farmaca als nicotine en cocaïne. Zij werken onafhankelijk van de intramurale plexus en hebben geen propulsief effect. Van belang voor de voortbeweging van de inhoud zijn de peristaltische bewegingen, die wel afhankelijk zijn van de intramurale plexus. De activiteit van de muscularis mucosae komt tot uiting in vorm- en richtingverandering van de slijmvliesplooien. Hierdoor kan een retentie-, een passage- of een resorptie-„reliëf" ontstaan.
Volgens Chérigié e.a. (1957) is het slijmvliesbeeld niet alleen afhankelijk van de activiteit van de muscularis mucosae, doch ook van de muscularis propria.

De naam pendelbeweging komt van Ludwig (1858). Hij zag bij de dunne darm van proefdieren het volgende: „im pendelnden Modus schreitet die Verkürzung nicht kontinuierlich, sondern sprungweise fort, sodaß die der Zeit nach aufeinanderfolgenden Zusammenziehungen örtlich nicht unmittelbar aneinandergrenzen, sondern an stellen vor sich gehen, welche durch ruhige Stücke voneinander getrennt sind. Gewöhnlich kehrt im pendelnden Modus jede Einzelbewegung rhytmisch, d.h. nach einer Zeit wieder, sodaß das ruhige, zwischen den zusammengezogenen Stellen liegende Stück wie ein Pendel nach dieser und bald nach jener Seite geführt wird".

Volgens Lovatt Evans (1947) zijn pendelbewegingen waarschijnlijk hetzelfde als segmentatiebewegingen; deze segmentatiebewegingen kneden en mengen de inhoud van de dunne darm. Deze auteur onderscheidt dus eigenlijk twee bewegingen, de segmentatie- en de peristaltische beweging. Lenz (1960) onderzoekt met behulp van röntgencinematografie de motiliteit van de dunne darm en constateert wel pendelbewegingen, zij het alleen in het jejunum. Zij zijn niet propulsief en te weinig krachtig om te kneden of te mengen.

Bij ons onderzoek hebben wij de indruk gekregen, dat de dunne darm twee vormen van motiliteit bezit: de peristaltische en de segmentatiebeweging. Beide bewegingen zijn rustig, wanneer barium-water als contrastmaaltijd gegeven wordt. Af en toe echter wordt een grotere peristaltische beweging gezien, die de inhoud snel doet voortbewegen; men kent dit verschijnsel als „peristaltic rush" of „rush peristalsis". Na toediening van barium-melk-suiker is er bij alle patiënten sprake van een hypermotiliteit, die zich enerzijds uit in hyperperistaltiek, waardoor de passagesnelheid meestal aanzienlijk toeneemt, anderzijds in krachtige segmentatiebewegingen. Deze segmentatiebewegingen worden voornamelijk in het jejunum gezien en hebben een uitgesproken meng- en kneedkarakter. Antiperistaltische bewegingen worden in het jejunum, en wel meestal in het proximale gedeelte, regelmatig waargenomen.

De mate van motiliteitsactiviteit is als volgt ingedeeld:

normaal
levendig
\+ (matige hypermotiliteit)
\+ + (sterke hypermotiliteit)
\+ + + (zeer sterke hypermotiliteit)

Tussen de normale tot levendige motiliteit en de drie graden van hypermotiliteit bestaat een zeer duidelijk verschil. De motiliteitsactiviteit bij hypermotiliteit is per definitie veel groter: de dunne darm en vooral het jejunum, tonen een grote mate van onrust, die in hoofdzaak veroorzaakt wordt door de segmentatiebewegingen.
In een overzicht ziet de motiliteitsactiviteit na barium-water en na barium-melk-suiker bij patiënten *met* en bij patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten er als volgt uit:

Motiliteitsactiviteit na barium-water

	normaal	levendig	totaal
experimenteel dumpen	11	3	14
geen experimenteel dumpen	33	4	37
totaal	44	7	51

Motiliteitsactiviteit na barium-melk-suiker

	+	++	+++	totaal
experimenteel dumpen	2	1	11	14
geen experimenteel dumpen	2	9	26	37
totaal	4	10	37	51

Op statistische gronden is vastgesteld dat de motiliteitsactiviteit na barium-water bij patiënten *met* en bij patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten als gelijk kan worden beschouwd ($P > 21\%$; P werd exact berekend volgens Fisher). Na barium-melk-suiker is tussen de beide groepen patiënten eveneens geen verschil in motiliteit aantoonbaar ($P > 24\%$; idem). Hieruit volgt, dat hypermotiliteit in de dunne darm na barium-melk-suiker niet gecorreleerd is met experimentele dumpingklachten. Deze conclusie wordt nog gesteund door het ontbreken van een correlatie tussen de duur

van de hypermotiliteit en de duur van de klachten na barium-melk-suiker (zie bijlage).

Duthie e.a. (1960) gebruiken onder meer als argument tegen een oorzakelijk verband tussen hypermotiliteit en dumpingklachten: de hypermotiliteit wordt ook in liggende houding waargenomen, doch de patiënten zijn in deze houding klachtenvrij. Dit is ook door ons vastgesteld: het filmen vond plaats terwijl de patiënt zich in rugligging bevond; bij de 14 patiënten met experimentele dumpingklachten verdwenen de vasomotore klachten in rugligging, terwijl de hypermotiliteit dan even groot was als in staande houding. Als argument lijkt het ons echter niet sterk: immers vasomotore klachten kunnen door te gaan liggen effectief bestreden worden. Voor zover ons bekend, is ons röntgencinematografisch onderzoek het eerste dat tot een geheel andere waardering van de motiliteit als factor van betekenis in het dumpingsyndroom komt, dan welke volgt uit de röntgencinematografische onderzoeken van Liljedahl e.a. (1959) en Wallensten e.a. (1959). Onze conclusies worden gesteund door de onderzoeken van Duthie e.a. (1960) en Andreassen e.a. (1961), die gebruik hebben gemaakt van doorlichting en opnamen.

Tenslotte is er nog een interessante vraag: hoe kan de hypermotiliteit na barium-melk-suiker verklaard worden? Deze vraag is moeilijk te beantwoorden, daar gebruik gemaakt is van twee voedselfracties. Over de invloed van melk op de motiliteit van de dunne darm zijn de opvattingen tegenstrijdig. Reijnolds e.a. (1940) constateren een rustiger motiliteit en een nog tragere dunne-darmpassage na barium-melk dan na barium-water. Meurling (1953) en Borgström (1960) zien echter bij patiënten na een maagresectie het tegenovergestelde: een hypermotiliteit en een snelle dunne-darmpassage.

Wij hebben bij een ander onderzoek de dunne darm van enkele patiënten, weliswaar met een normale maag, gefilmd na toediening van barium met 200 cc melk. Hierbij bleek de motiliteit dezelfde te zijn als bij gebruik van barium-water. Een hypertone glucoseoplossing geeft wel een duidelijke motiliteitsverhoging (Pendergrass e.a., 1936; Reynolds e.a., 1940; Glazebrook e.a., 1952; Amdrup e.a., 1957, 1958; Wallensten e.a., 1959; Duthie e.a., 1960; Garsten, 1960; Andreassen e.a., 1961). Als mogelijke oorzaken noemt Borgström (1960):

– verwijding van het darmlumen ten gevolge van het verdunningseffect. Evenals Amdrup e.a. (1957) constateert Borgström bij proefdieren na

toediening van een hypertone glucoseoplossing (75 gr. glucose) een snelle toename van de darminhoud.

– werking op bepaalde receptoren in de darmwand.

Glazebrook e.a. (1952) menen, dat de darmwand speciale chemoreceptoren bezit, die motiliteitsverhoging geven na prikkeling met hypertone oplossingen.

d. DE PASSAGESNELHEID

Onder de passagesnelheid wordt in het algemeen de tijd verstaan, die verloopt tussen het moment, waarop het duodenum of jejunum zich begint te vullen en het moment, waarop het contrastmiddel het coecum bereikt. Daar ons onderzoek niet langer dan 60 minuten is voortgezet, hebben wij in de tabellen van de bijlage onder de kolom passagesnelheid het darmgedeelte aangegeven, waarin het begin van het contrastmiddel zich na 60 minuten bevond. Daar de plaats waar het begin van de contrastkolom zich in de dunne darm bevindt, niet nauwkeurig kan worden aangegeven, ook niet met radiologische onderzoekmethoden, hebben wij gemeend een wat grove indeling te moeten hanteren:

begin-helft jejunum
eind jejunum en begin ileum
helft-eind ileum
colon

Hieronder volgen tabellen van de passagesnelheden na toediening van barium-water en barium-melk-suiker bij de groep patiënten *met* en de groep patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten.

Passagesnelheid na barium-water

patiënten	begin-helft jejunum	eind jejunum-begin ileum	helft-eind ileum	colon	totaal
experimenteel dumpen	1	6	6	1	14
geen experim. dumpen	2	15	16	4	37
totaal	3	21	22	5	51

patiënten	begin-helft jejunum	eind jejunum-begin ileum	helft-eind ileum	colon	totaal
experimenteel dumpen	—	—	10	4	14
geen experim. dumpen	—	—	26	11	37
totaal	—	—	36	15	51

Uit deze tabellen kunnen 3 conclusies getrokken worden:
1. Er is geen significant verschil in passagesnelheid na toediening van barium-water tussen de groep patiënten *met* en de groep patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten (chi-quadraat = 0.07; d.f. = 1; P > 79%).
2. Er is geen significant verschil in passagesnelheid na toediening van barium-melk-suiker tussen de groep patiënten *met* en de groep *zonder* experimentele dumpingklachten (chi-quadraat = 0.007; d.f. = 1; P > 93%).
3. Er is in het algemeen een grotere passagesnelheid na toediening van barium-melk-suiker dan na toediening van barium-water, zowel bij de groep patiënten *met*, als bij de groep patiënten *zonder* experimentele dumpingklachten.

Met behulp van röntgencinematografie constateren Liljedahl e.a. (1959) bij patiënten met dumpingklachten na een B II-resectie na toediening van barium-water (Unibaryt) een snellere passage dan bij patiënten zonder klachten. Dit hebben wij bij ons onderzoek niet kunnen bevestigen.

Meurling (1953), Amdrup e.a. (1958), Mattsson e.a. (1960) en Hedenstedt e.a. (1961) gebruiken verschillende andere testmaaltijden en merken bij patiënten met dumpingklachten een snellere passage op. Ook deze waarneming kunnen wij niet onderschrijven. Duthie e.a. (1960) en Andreassen e.a. (1961) zien met barium-suiker (150 cc 50% glucose-oplossing) evenmin een verschil in passagesnelheid tussen beide groepen.

Dat de passagesnelheid na barium-melk-suiker in vele gevallen groter is dan na barium-water, zoals ook door Meurling (1953) werd gesignaleerd, is niet erg verwonderlijk. De passagesnelheid is immers afhankelijk van de motiliteitsactiviteit en wel van de peristaltische bewegingen. Deze motiliteit wordt weer beïnvloed door vele factoren, zoals het contrastmiddel zelf, de fysische toestand ervan (koude), verschillende pharmaca, emotie-

toestand van de patiënt, vullingstoestand en inhoud van de dunne darm. Zoals reeds eerder is opgemerkt, heeft glucose een motiliteitsverhogend effect, dat zich enerzijds uit in een hyperperistaltiek, anderzijds vooral in krachtige segmentatiebewegingen.
In onderstaande tabel is het aantal patiënten weergegeven, bij wie een bepaalde motiliteitsactiviteit samengaat met een bepaalde passagesnelheid.

Passagesnelheid

	begin-helft jejunum	eind jejunum-begin ileum	helft-eind ileum	colon	totaal
normaal	2	19	20	4	45
levendig		3	2	1	6
+			4		4
+ +			9	1	10
+ + +			23	14	37
totaal	2	22	58	20	102

Bij de normale en de levendige motiliteit, die alleen na barium-water werd gezien, wordt het begin van het contrastmiddel voornamelijk tussen het eind van het jejunum en het eind van het ileum aangetroffen. Bij de hypermotiliteit, die alleen na barium-melk-suiker werd gezien, heeft er een verschuiving plaats gevonden distaalwaarts. De passagesnelheid na barium-water en na barium-melk-suiker is in de tabellen van de bijlage terug te vinden. Er blijken dan 31 patiënten te zijn, waarbij de passagesnelheid na barium-melk-suiker groter is. De bevindingen dat er bij 19 patiënten eenzelfde passagesnelheid na beide contrastmaaltijden en dat er bij 1 patiënt een snellere passage na barium-water is, vraagt echter om een verklaring. Wanneer nu de hypermotiliteit vooral gekenmerkt wordt door krachtige, echter niet propulsieve segmentatiebewegingen, die in hoge mate de onrust van de dunne darm bepalen, dan kan hiermee het antwoord gegeven zijn. Daarnaast komen er ook na barium-water soms peristaltische „rushes" voor, die de inhoud snel voortbewegen, hoewel toch de algemene indruk van de motiliteit als rustig of soms levendig kan worden gekenmerkt. Ook

hiermee kan de gelijke passagesnelheid na toediening van de twee verschillende contrastmaaltijden verklaard worden.

e. ANDERE ASPECTEN VAN DE DUNNE DARM

In de eerste plaats is gelet op het kaliber van het proximale jejunum. Immers de plotselinge verwijding van het proximale deel van het jejunum is volgens vele auteurs de oorzaak van de dumpingklachten. Irvine (1948) geeft 24 patiënten met dumpingklachten na een subtotale maagresectie eerst een hypertone glucoseoplossing (50 gram glucose) en daarna een volumineus maal met slechts 6 gram glucose erin. Zestien patiënten hebben meer klachten na de tweede maaltijd. Hij concludeert hieruit, dat de mechanische distensie door de volumineuze maaltijd, mogelijk via sympathicusprikkeling, de oorzaak van de klachten is. Muir (1949) doet analoge onderzoeken bij 124 patiënten met een B II-resectie en zegt dat niet de koolhydraten, doch de „bulk and weight" door mechanische distensie het jejunum zodanig prikkelen, dat dumpingklachten er het gevolg van zijn.

Bij onze onderzoeken bleek, dat van een langdurige verwijding in de afvoerende lis na toediening van barium-melk-suiker geen sprake was (zie bijlage). Wel was door het snelle aanbod van het contrastmiddel in de beginfase van de ontlediging het kaliber in deze lis vaak even wijder, doch dit gaf al spoedig aanleiding tot peristaltische bewegingen, waardoor er snelle kaliberwisselingen ontstonden. De korte momenten van verwijding in de afvoerende lis waren echter niet gecorreleerd met de klachtenperiode tijdens het experimentele dumpen. Deze kalibervergrotingen werden in eenzelfde mate gezien na toediening van barium-water. Hierbij hebben wij echter nooit dumpingklachten kunnen constateren, waarmee de op bladzijde 56 en hier in een gewijzigde vorm gestelde vraag „worden er ook met barium-water dumpingklachten veroorzaakt?" tevens beantwoord is.

Butler e.a. (1951), die met hun mechanische theorie een geheel eigen standpunt innemen, menen dat barium-water wel dumpingklachten veroorzaakt. Meurling (1953) en Jordan (1957) zien echter nooit dumpingklachten optreden na toediening van een bariumsulfaatsuspensie zonder meer.

Meurling liet zelfs patiënten tot 900 cc water drinken zonder dat dit tot dumpingklachten aanleiding gaf.

Samenvattend kan gezegd worden, dat kort durende verwijdingen van de afvoerende lis niet gecorreleerd zijn met dumpingklachten op grond van

1. het ontbreken van een correlatie met de klachtenperiode tijdens het experimentele dumpen;
2. het in eenzelfde mate optreden van kort durende verwijdingen in de afvoerende lis na toediening van barium-melk-suiker bij patiënten zonder experimentele dumpingklachten;
3. het ontbreken van dumpingklachten na toediening van barium-water, terwijl de kaliberwisselingen dan hetzelfde zijn als na toediening van barium-melk-suiker.

In de tweede plaats hebben wij gelet op het algehele aspect van de dunne darm en speciaal op het optreden van verdunning, dat zich uit in vloeistofniveauvorming, verwijding van het kaliber en onscherp worden van het slijmvliespatroon.

Over het aspect van de dunne darm na toediening van barium-water kunnen wij kort zijn. Dit was zonder uitzondering bij de 51 onderzoeken niet anders dan wij gewend zijn te zien bij de onderzoeken van de dunne darm van normale volwassenen. Anders was dit na toediening van barium-melk-suiker: bij alle onderzoeken werden hier in meerdere of in mindere mate vloeistofniveauvorming, uiteraard in staande houding, verwijding van het kaliber en onscherp worden van het slijmvliespatroon gezien. De mate, waarin dit verdunningseffect tot uitdrukking kwam, was niet gecorreleerd met de experimentele dumpingklachten. En wanneer wij nu de röntgencinematografisch verkregen beelden van bepaalde fasen der hypermotiliteit afzonderlijk bekijken – waarmee we even een „stap terug" doen naar de conventionele radiografie –, dan is de gelijkenis van dit dunnedarmpatroon, waarin hypermotiliteit, vloeistofniveauvorming, verwijding, onscherpte van het slijmvliespatroon en soms grove sneeuwvlokvorming (flocculatie) waarneembaar zijn, met het *segmentatiepatroon*, zoals dat onder meer door Frazer e.a. (1949) is beschreven, opvallend.

Synoniemen van het segmentatiepatroon zijn: irritation pattern (Mills, 1938), sprue pattern, deficiency pattern, disorder of motor function (Golden, 1945, 1950). Chérigié e.a. (1957) spreken over „grêle functionnel", waarmee zij allerlei reacties van de dunne darm bedoelen, zoals hyper- en hypotonie, hyper- en hypoperistaltiek, lucht en vocht in de dunne darm, flocculatie, zonder dat de dunne darm zelf organische afwijkingen toont. Porcher e.a. (1954) menen met „insuffisance functionelle de l'intestin grêle" de beste omschrijving te geven: deze zegt namelijk niets over de etiologie.

Het segmentatiepatroon kan men aantreffen bij coeliakie, avitaminosen,

allergieën, organische afwijkingen als enteritis regionalis, dunne-darmtuberculose, lymphoreticulaire maligniteiten van de dunne darm, levercirrhose en pancreasaandoeningen, bij pasgeborenen, vaak bij kleine kinderen en soms bij gezonde volwassenen.

Over de pathogenese bestaat geen eenstemmigheid. Golden (1945, 1950) spreekt van „disorder of motor function" en neemt aan, dat deze een gevolg is van afwijkingen in de darmwand, waardoor de intramurale plexus van Meissner en Auerbach niet goed meer werkt. Ook Porcher c.a. (1954) menen, dat organische of functionele afwijkingen in de wandplexus de algemene noemer vormen van de „insuffisance functionelle". Andere auteurs echter schrijven dit dunne-darmpatroon niet toe aan afwijkingen in de darm*wand*, doch in de darm*inhoud*. Zo zijn Frazer e.a. (1949) in staat om bij gezonde proefpersonen met o.a. hypertone zout- en glucoseoplossingen, melkzuur en verschillende vetzuren een dunne-darmpatroon teweeg te brengen, dat niet afwijkt van het „deficiency pattern". Met deze stoffen en met maagmucus kunnen zij ook in vitro flocculaties in een bariumsulfaatsuspensie veroorzaken. De bij de steatorree aanwezige vetzuren zijn volgens deze auteurs de oorzaak van het „segmentation pattern". Deze theorie wordt gesteund door het feit, dat het al of niet optreden van het segmentatiepatroon mede afhankelijk is van de aard van het contrastmiddel. Men kan namelijk gebruik maken van twee soorten bariumsulfaatsuspensies:

1. bariumsulfaat gesuspendeerd in water of fysiologisch zout;
2. „non flocculable" bariumsulfaatsuspensie, d.i. een complex preparaat. De complexe suspensies bevatten microbarium, waaraan schutcolloïden en oppervlakte-actieve stoffen zijn toegevoegd. De juiste samenstelling van de vele, in de handel verkrijgbare, complexe preparaten is uiteraard fabrieksgeheim.

Ardran e.a. (1950) doen vergelijkende onderzoeken met een gewone bariumsulfaatsuspensie en een complexe suspensie (Raybar) bij normale volwassenen en patiënten met een steatorree. Na gebruik van het eerste contrastmiddel wordt bij alle patiënten met steatorree een segmentatiepatroon waargenomen, terwijl het dunne-darmpatroon bij dezelfde patiënten na toediening van Raybar normaal is. Bij de normale volwassenen wordt na toediening van beide suspensies geen segmentatie waargenomen. Ook Astley e.a. (1951), die normale kinderen en coeliakie-patiëntjes met deze twee verschillende contrastmiddelen onderzoeken, steunen de op-

vattingen van Ardran e.a. Zij zeggen dat het bij pasgeborenen en jonge kinderen zo vaak gesignaleerde segmentatiepatroon na gebruik van een gewone bariumsulfaatsuspensie enkele oorzaken kan hebben:

1. mogelijk bevat de dunne darm van de pasgeborene en het jonge kind meer mucus dan die van een volwassene;
2. in vele klinieken wordt er bij een maag-darmonderzoek gebruik gemaakt van een barium-melksuspensie in plaats van een barium-watersuspensie;
3. er kunnen nog melkafbraakprodukten van de vorige voeding in de dunne darm zitten.

Men spreekt in de gevallen 2 en 3 ook wel van een „milk pattern".

De gelijkenis van het bij onze onderzoeken na toediening van barium-melk-suiker verkregen dunne-darmpatroon met het segmentatiepatroon is opvallend. Toch zullen wij deze benaming niet zonder meer overnemen. Frazer e.a. zeggen namelijk, dat de segmentatie een gevolg is van flocculatie van de bariumsulfaatsuspensie. Hierdoor ontstaan min of meer samengevoegde hoeveelheden contrastmiddel („clumps"), die verspreid door de dunne darm liggen, waardoor het typische segmentatiepatroon ontstaat. Een bepaalde motiliteitsactiviteit is er niet voor vereist. Het is zelfs mogelijk, om segmentatie in een dood stuk darm te veroorzaken, door de bariumsulfaatsuspensie met mucus te vermengen. De bariumklomp wordt, ook in vivo, niet direct door de darmwand omgeven, doch door een laag mucus. Dit is door McLaren e.a. (1950) met behulp van een röntgencinematografisch onderzoek bevestigd. Anders is dit bij onze onderzoeken, waarbij de hypermotiliteit na toediening van barium-melk-suiker op de voorgrond staat. Deze hypermotiliteit in het algemeen en de krachtige segmentatiebewegingen in het bijzonder, die door locale spasmen en dilataties de bariumkolom in segmenten verdelen, zijn verantwoordelijk voor dit „segmentation pattern". De darmwand omgeeft hier de inhoud. Derhalve zullen wij spreken van *pseudosegmentatie*, hoewel wij er ons van bewust zijn met deze benaming niet alle zichtbare fenomenen te dekken. Er is immers meer te zien, er is een duidelijk verdunningseffect en er is soms echte flocculatie. Deze pseudosegmentatie werd bij alle patiënten na toediening van barium-melk-suiker waargenomen (zie bijlage). Daar bij ons onderzoek gebruik is gemaakt van een bariumsulfaatsuspensie zonder beschermende colloïden, is het optreden van flocculatie niet verwonderlijk: van melk en haar afbraakprodukten is dit effect op de dunne darm immers bekend; daarnaast is het waarschijnlijk, dat de darmwand een overmaat aan mucus,

in antwoord op de aanwezige melk en suiker, produceert. Er kan verwacht worden, dat bij gebruik van een complexe suspensie de flocculatie niet, of althans in veel mindere mate zal worden waargenomen.
In enkele reproducties van filmstrookjes (zie blz. 117 e.v.) wordt o.m. het pseudosegmentatiepatroon afgebeeld. De beeldkwaliteit is uiteraard niet goed vergelijkbaar met de groot-formaatopname: bij de röntgencinematografie zijn er immers vele factoren, die hun bijdrage leveren tot de onscherpte van het beeldje. Gelukkig vervalt bij de projectie veel van dit nadeel. Wij zijn het dan ook met Porcher e.a. (1957) eens, die naast hun in de tekst afgedrukte filmstrookjes schrijven: „rien n'est plus défavorable à la divulgation de la radiocinématographie que la photogravure des bandes de films: privé du mouvement, l'oeil accepte difficilement la lecture etagée de haut en bas et de droite à gauche des bandes juxtaposées. Au surplus, cette lecture nécessite l'usage d'une loupe. Je demande au lecteur qui aura la patience de s'astreindre à cette lecture de convenir avec nous que le meilleur argument en faveur de la radiocinématographie est la rapidité avec laquelle les images varient non pas d'une seconde à l'autre, mais au cours de la même seconde".
Inderdaad, door het projecteren van beeldjes, die met een groot aantal per seconde zijn gemaakt, is het röntgencinematografisch onderzoek een onderzoek bij uitstek naar de functie van organen of onderdelen daarvan. Wij zijn er van overtuigd, dat een onderzoek naar de motiliteit van de dunne darm, zoals wij dat hebben verricht, zonder de hulp van de röntgencinematografie niet goed mogelijk zou zijn geweest.

GEEN SPONTAAN EN EXPERIMENTEEL DUMPEN

patiënt	*grootte resectie*	*ontledigings-snelheid (min.)*	*passagesnelheid*	*motiliteit*	*duur v. d. hyper-motiliteit (min.)*	*aspect van de dunne darm*	*prox. jejunum wijder*
B		40	colon descendens	normaal		normaal	nee
3	1/2						
M S		40	colon descendens	+ + +	1–45	pseudo segm.	nee
B		25	eind jejunum	normaal		normaal	nee
9	2/3						
M S		4	eind ileum	+ + +	5–45	pseudo segm.	nee
B		20	eind ileum	normaal		normaal	nee
11	2/3						
M S		15	eind ileum	+	5–45	pseudo segm.	nee
B		40	helft ileum	normaal		normaal	nee
12	2/3						
M S		25	helft ileum	+ + +	5–40	pseudo segm.	nee
B		5	begin ileum	levendig		normaal	nee
23	2/3						
M S		15	helft ileum	+	5–45	pseudo segm.	nee
B		20	eind jejunum	levendig		normaal	nee
27	2/3						
M S		10	eind ileum	+ +	5–30	pseudo segm.	nee
B		20	eind jejunum	normaal		normaal	nee
34	1/2						
M S		20	eind ileum	+ + +	5–50	pseudo segm.	nee
B		45	helft ileum	levendig		levendig	nee
35	1/2						
M S		40	helft ileum	+ +	5–60	pseudo segm.	nee
B		2	eind jejunum	normaal		normaal	nee
42	2/3						
M S		2	colon ascendens	+ + +	5–50	pseudo segm.	nee
B		15	colon descendens	normaal		normaal	nee
49	1/3						
M S		5	colon descendens	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee

B = barium-water
M S = barium-melk-suiker

SPONTAAN DUMPEN

patiënt		*grootte resectie*	*ontledigingssnelheid (min.)*	*passagesnelheid*	*motiliteit*	*duur v. d. hypermotiliteit (min.)*	*aspect van de dunne darm*	*prox. jejunum wijder*
1	B	2/3	10	eind jejunum	normaal		normaal	nee
	M S		10	eind ileum	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee
5	B	2/3	45	eind ileum	normaal		normaal	nee
	M S		20	colon ascendens	+ + +	3–60	pseudo segm.	nee
7	B	1/3	35	eind jejunum	normaal		normaal	nee
	M S		35	eind ileum	+ +	3–60	pseudo segm.	nee
8	B	2/3	10	helft ileum	normaal		normaal	nee
	M S		10	eind ileum	+ +	25–60	pseudo segm.	nee
10	B	2/3	25	helft ileum	normaal		normaal	nee
	M S		5	colon ascendens	+ + +	5–45	pseudo segm.	nee
13	B	2/3	15	eind jejunum	normaal		normaal	nee
	M S		4	eind ileum	+ +	5–45	pseudo segm.	nee
14	B	2/3	3	helft ileum	normaal		normaal	nee
	M S		3	eind ileum	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee
15	B	2/3	20	eind ileum	normaal		normaal	nee
	M S		20	eind ileum	+ +	5–45	pseudo segm.	nee
16	B	1/3	40	begin jejunum	normaal		normaal	nee
	M S		30	eind ileum	+ + +	5–45	pseudo segm.	nee
17	B	2/3	7	eind ileum	levendig		normaal	nee
	M S		15	colon ascendens	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee
18	B	2/3	8	eind ileum	normaal		normaal	nee
	M S		3	eind ileum	+ + +	5–45	pseudo segm.	nee
19	B	1/2	20	helft ileum	normaal		normaal	nee
	M S		5	colon ascendens	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee
22	B	1/2	10	eind ileum	normaal		normaal	nee
	M S		30	colon transvers.	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee
24	B	2/3	20	colon ascendens	normaal		normaal	nee
	M S		20	colon ascendens	+ + +	5–60	pseudo segm.	nee

SPONTAAN DUMPEN

patiënt	*grootte resectie*	*ontledigings-snelheid (min.)*	*passagesnelheid*	*motiliteit*	*duur v. d. hyper-motiliteit (min.)*	*aspect van de dunne darm*	*prox. jejunum wijder*
B		10	colon ascendens	normaal		normaal	nee
25	1/2						
M S		10	colon ascendens	+ +	5–30	pseudo segm.	nee
B		10	helft ileum	normaal		normaal	nee
30	2/3						
M S		3	eind ileum	+ + +	5–45	pseudo segm.	nee
B		15	helft ileum	normaal		normaal	nee
32	2/3						
M S		15	eind ileum	+ +	5–45	pseudo segm.	nee
B		15	eind jejunum	normaal		normaal	nee
33	2/3						
M S		10	eind ileum	+ + +	5–50	pseudo segm.	nee
B		5	eind jejunum	normaal		normaal	nee
37	1/2						
M S		3	eind ileum	+ + +	5–50	pseudo segm.	nee
B		8	begin ileum	normaal		normaal	nee
38	2/3						
M S		1	colon transvers.	+ + +	5–30	pseudo segm.	nee
B		60	eind jejunum	normaal		normaal	nee
39	1/3						
M S		30	eind ileum	+ + +	5–40	pseudo segm.	nee
B		20	eind jejunum	normaal		normaal	nee
40	1/2						
M S		5	eind ileum	+ + +	5–30	pseudo segm.	nee
B		5	eind jejunum	normaal		normaal	nee
41	2/3						
M S		5	helft ileum	+ +	5–40	pseudo segm.	nee
B		25	eind ileum	normaal		normaal	nee
43	2/3						
M S		25	eind ileum	+ + +	5–40	pseudo segm.	nee
B		15	eind jejunum	normaal		normaal	nee
45	1/3						
M S		10	eind ileum	+ + +	5–30	pseudo segm.	nee
B		5	eind ileum	normaal		normaal	nee
46	1/2						
M S		15	eind ileum	+ + +	5–40	pseudo segm.	nee
B		4	eind ileum	normaal		normaal	nee
48	1/2						
M S		4	eind ileum	+ + +	5–35	pseudo segm.	nee

B = barium-water
M S = barium-melk-suiker

SPONTAAN EN EXPERIMENTEEL DUMPEN

patiënt	*grootte resectie*	*ontledigingssnelheid (min.)*	*passagesnelheid*	*motiliteit*	*duur v. d. hypermotiliteit (min.)*	*duur van de klachten na barium-melksuiker (min.)*	*aspect van de dunne darm*	*prox. jejunum wijder*
B		10	helft ileum	normaal			normaal	nee
2	2/3							
M S		10	helft ileum	+ + +	3–45	3–15	pseudo segm.	nee
B		20	eind jejunum	levendig			normaal	nee
4	2/3							
M S		15	colon ascendens	+ + +	3–60	5–20	pseudo segm.	nee
B		30	helft ileum	normaal			normaal	nee
6	1/2							
M S		30	helft ileum	+	3–40	3–10	pseudo segm.	nee
B		15	eind jejunum	normaal			normaal	nee
20	2/3							
M S		15	eind ileum	+ + +	5–45	5–20	pseudo segm.	nee
B		5	helft ileum	normaal			normaal	nee
21	2/3							
M S		5	eind ileum	+	5–45	5–10	pseudo segm.	nee
B		12	eind ileum	normaal			normaal	nee
26	1/3							
M S		12	eind ileum	+ + +	5–60	5–15	pseudo segm.	nee
B		8	colon descendens	levendig			normaal	nee
28	2/3							
M S		8	eind ileum	+ + +	5–45	15–25	pseudo segm.	nee
B		25	eind jejunum	normaal			normaal	nee
29	1/2							
M S		10	eind ileum	+ + +	5–45	10–25	pseudo segm.	nee
B		10	eind jejunum	levendig			normaal	nee
31	2/3							
M S		10	eind ileum	+ + +	5–40	5–25	pseudo segm.	nee
B		5	eind jejunum	normaal			normaal	nee
36	1/3							
M S		3	eind ileum	+ + +	5–50	20–30	pseudo segm.	nee
B		25	helft ileum	normaal			normaal	nee
44	2/3							
M S		60	colon transvers.	+ + +	5–60	5–25	pseudo segm.	nee
B		50	eind ileum	normaal			normaal	nee
47	1/2							
M S		20	colon transvers.	+ + +	5–45	5–60	pseudo segm.	nee
B		60	begin jejunum	normaal			normaal	nee
50	1/3							
M S		25	eind ileum	+ +	5–45	5–30	pseudo segm.	nee
B		25	eind jejunum	normaal			normaal	nee
51	1/2							
M S		25	colon transvers.	+ + +	5–45	10–20	pseuod segm.	nee

B = barium-water
M S = barium-melk-suiker

SAMENVATTING / SUMMARY / RESUMÉ / ZUSSAMMENFASSUNG

LITERATUURLIJST

REPRODUCTIES VAN RÖNTGEN-CINEMATOGRAFISCHE BEELDJES

SAMENVATTING

In de inleiding worden de beweegredenen tot het instellen van het onderzoek uiteengezet. Door middel van röntgencinematografische onderzoeken is nagegaan of na toediening van een tweetal contrastmaaltijden bij patiënten met dumpingklachten radiologische aspecten aan het licht kwamen, die kenmerkend zijn voor dit syndroom.

In hoofdstuk I worden enkele röntgencinematografische aspecten nader beschouwd. De twee basismethoden van de röntgencinematografie zijn de directe (I = cineradiografie) en de indirecte (II = cinefluorografie). Bij de directe methode is de filmzwarting een gevolg van de werking van röntgenstralen, terwijl bij de indirecte methode filmzwarting optreedt ten gevolge van zichtbaar licht. Men kan methode II toepassen als:

1. conventionele cinefluorografie;
2. beeldversterkercinefluorografie;
3. televisiecinefluorografie.

Er wordt uiteengezet, waarom alleen methode II-2 en II-3 nog worden toegepast. De principes der genoemde methoden worden in het kort beschreven. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de *Cinelix*, een optisch-elektronische beeldversterker, vervaardigd door de N.V. Optische Industrie „De Oude Delft" te Delft. De grootte van het veld van de *Cinelix* wordt niet, zoals bij de röntgenbeeldversterker, beperkt door de diameter van de versterkerbuis, daar het ronde fluorescentiescherm (diameter ca. 32 cm) buiten de versterkerbuis is gelegen. Het beeld wordt via een spiegel en het Bouwers' concentrisch spiegelobjectief verkleind op de fotokathode van

een versterkerbuis van geringe omvang geprojecteerd. Beeldvergroting kan onder meer langs elektronen-optische weg verkregen worden, waardoor onder omstandigheden aan informatie gewonnen wordt. De van het kijkscherm afkomstige lichtstralen komen via een na-optiek terecht op een door „De Oude Delft" vervaardigde 35 mm cinecamera. De lichtsector van deze camera is 270°. Aanvankelijk vond de doorlichting plaats met behulp van een optische bekijkinrichting; in de loop van 1960 werd het mogelijk via de televisie te doorlichten. Als opneembuis wordt een image-orthicon gebruikt, die een grote gevoeligheid en vrijwel geen traagheid heeft.
Vervolgens worden besproken: filmkeuze, ontwikkelprocedure, filmviewing, projectie en belichtingsfactoren.
In de discussie komen de voordelen van het gebruik van beeldversterkers bij de doorlichting en enkele aspecten van de doorlichting met behulp van de televisie ter sprake. Tenslotte volgt een waardebepaling van de röntgencinematografie, die tevens een indicatiestelling tot dit onderzoek inhoudt.
In hoofdstuk II wordt de ontlediging van de B II-resectiemaag besproken. Er zijn 51 patiënten (37 mannelijke en 14 vrouwelijke) met twee verschillende contrastmaaltijden onderzocht (resp.: 150 gr. bariumsulfaat + 260 gr. water en 150 gr. bariumsulfaat + 200 gr. gekookte melk + 30 gr. suiker).
Er volgen gegevens over de wijze en de duur van het onderzoek, de totale filmtijd, de belichtingsfactoren en de dosis ter plaatse van de huid. Hoewel volgens de meeste onderzoekers de B II-resectiemaag zich snel ontledigt, lopen de ontledigingstijden nogal uiteen. Vaak ontbreken exacte criteria ten aanzien van de ontledigingssnelheid en gegevens over de hoeveelheid en samenstelling der contrastmaaltijd. Er wordt op gewezen, dat voor de beoordeling van de ontledigingssnelheid de exacte tijdsweergave en gegevens over de contrastmaaltijd van meer belang zijn dan de kwalificatie, die er veelal bijgegeven wordt. De grootte van de maagrest loopt bij de 51 patiënten uiteen. Deze grootte is in een getal uitgedrukt, dat bij benadering de hoeveelheid verwijderde maag weergeeft. Er waren 8 patiënten met een 1/3, 14 met een 1/2 en 29 met een 2/3 resectie. De ontlediging wordt ingedeeld in een *explosieve* (< 11 min.), *snelle* (11 t/m 30 min.) of *trage* (> 30 min.) ontlediging. Bij de 2/3 resectie vindt overwegend een explosieve tot snelle ontlediging plaats (gem. 13,9 min.). Bij de 1/2 en 1/3 resectie is de verdeling over de drie ontledigingstijdgroepen meer gelijkmatig (gem. 22.3 min.). De gemiddelde ontledigingstijd na toediening van barium-water en barium-melk-suiker is snel (resp. 19.4 en 15.1 min.).

Behalve de hoeveelheid en samenstelling van de contrastmaaltijd spelen de volgende factoren een rol bij de ontlediging van de B II-resectie:

a. zwaartekracht;
b. diafragmabewegingen;
c. peristaltiek en vullingstoestand van de dunne darm rondom de anastomose;
d. tonus van de maagrest;
e. ligging en grootte van het stoma.

De betekenis van bovengenoemde factoren wordt aan de hand van de 102 röntgencinematografische onderzoeken getoetst.

In het eerste gedeelte van hoofdstuk III worden literatuurgegevens over het dumpingsyndroom weergegeven. Achtereenvolgens worden besproken: symptomatologie, theorieën, frequentie, radiologische aspecten en testmaaltijden.

In het tweede gedeelte worden de resultaten van het eigen onderzoek vermeld. Er worden twee begrippen gebruikt: (1) spontane dumpingklachten, dat wil zeggen klachten, die anamnestisch wijzen op het bestaan van het dumpingsyndroom en (2) experimentele dumpingklachten, dat wil zeggen klachten, die optreden na de testmaaltijd met barium-melksuiker.

Het patiëntenmateriaal is in drie groepen ingedeeld, nl.:

1. geen spontane en geen experimentele dumpingklachten (10);
2. wel spontane, geen experimentele dumpingklachten (27);
3. spontane en experimentele dumpingklachten (14).

De bevinding, dat 27 patiënten anamnestisch wel, doch in het experiment geen dumpingklachten hebben, vraagt om een verklaring. Mogelijk speelt de melkintolerantie niet zo'n grote rol als men er aan meent te moeten toekennen. Bovendien lijken psychische factoren mede bepalend te zijn voor de ernst van de dumpingklachten.

Bij dezelfde groep patiënten als in hoofdstuk II is achtereenvolgens nagegaan de relatie tussen het optreden van experimentele dumpingklachten en

a. de ontledigingssnelheid;
b. de uitgebreidheid der resectie;
c. de motiliteit van de dunne darm;
d. de passagesnelheid;
e. het kaliber van het proximale jejunum, de toediening van barium-water en de gevolgen van verdunning.

Voor de beantwoording van deze punten zijn de groepen 1 en 2 tezamen vergeleken met groep 3.

ad a. Tussen beide groepen is er na toediening van beide contrastmaaltijden geen significant verschil in ontledigingstijd,

ad b. Er wordt geen significante betrekking gevonden tussen het optreden van experimenteel dumpen en een ruime B II-resectie.

ad c. Tussen beide groepen is na toediening van beide contrastmaaltijden geen significant verschil in motiliteitsactiviteit,

ad d. Tussen beide groepen is na toediening van beide contrastmaaltijden geen significant verschil in passagesnelheid. In beide groepen is de passagesnelheid na toediening van barium-melk-suiker meestal groter dan na toediening van barium-water.

ad e. Kortdurende verwijdingen van de afvoerende lis zijn niet gecorreleerd met dumpingklachten.

Na toediening van barium-water kreeg geen der patiënten dumpingklachten. Het aspect van de dunne darm is na toediening van dit contrastmiddel niet anders dan wij gewend zijn te zien bij passageonderzoeken van normale volwassenen.

Na toediening van barium-melk-suiker wordt in meerdere of mindere mate vloeistof-niveauvorming, verwijding van het kaliber en een zekere onscherpte van het slijmvliespatroon als uitdrukking van verdunning waargenomen. Er is geen correlatie tussen de mate van verdunning en experimentele dumpingklachten.

De gelijkenis van het dunne-darmpatroon na toediening van barium-melk-suiker met het segmentatiepatroon (Frazer e.a., 1949) is bij beschouwing van de afzonderlijke beeldjes opvallend. Er worden echter argumenten naar voren gebracht om in deze gevallen niet van een segmentatiepatroon, doch van een *pseudosegmentatiepatroon* te spreken.

Tenslotte wordt het aspect van de dunne darm door middel van enkele röntgencinematografische beeldjes geïllustreerd.

Resumerend kan worden vastgesteld, dat bij dit onderzoek geen voor het dumpingsyndroom kenmerkende radiologische verschijnselen aan het licht zijn gekomen.

SUMMARY

In the introduction an exposition is given of the considerations leading to the present study. By means of radiocinematographic examinations it has been investigated whether after administration of two contrast meals, patients with dumping complaints show radiological aspects that are characteristic of this syndrome.

In chapter I some radiocinematographic aspects are more closely considered. The two basic methods of radiocinematography are the direct method (I = cineradiography) and the indirect method (II = cinefluorography). With the direct method the film blackening is induced by x-rays, whereas with the indirect method the film is effected by visible light. The second method is applicable to :

1. Conventional cinefluorography;
2. Image intensifier cinefluorography;
3. Television cinefluorography.

It is explained why at present methods II-2 and II-3 are being used exclusively. A short description is given of the principles of these methods.

For the present study use has been made of the *Cinelix*, an electro-optical image intensifier manufactured by the N.V. Optische Industrie „De Oude Delft", Delft. Unlike the normal x-ray image intensifier, the field size of the *Cinelix* is not limited by the diameter of the intensifier tube, since its circular 32 cm ($12\frac{1}{2}''$) fluorescent screen is positioned outside the intensifier tube. By means of a plane mirror and the Bouwers' concentric mirror system the image is projected in reduced size onto the photocathode of a small intensi-

fier tube. Image enlargement can be achieved for instance by the electron-optical method, which under some circumstances may yield more information. After passing the secondary optics the light rays emanating from the viewing screen are directed onto the film of the 35 mm „De Oude Delft" cinecamera. This camera has an open sector of 270°. At first fluoroscopy was carried out with the optical viewing device; in the course of 1960 it became possible to effect fluoroscopy by means of television. The picture tube is an image-orthicon, which is highly sensitive and has practically no after-glow. Next the film choice, processing procedure, film viewing, projection and exposure factors are described.

In the discussion the advantages offered by the use of image intensifiers for fluoroscopy, as well as a few aspects of television fluoroscopy are dealt with. Finally the value of radiocinematography is assessed, outlining at the same time the indications for this method of examination.

Chapter II deals with the emptying of the B II resection stomach. 51 Patients (37 male and 14 female patients) with two different contrast meals (150 g barium sulphate + 260 g water and 150 g barium sulphate + 200 g boiled milk + 30 g sugar respectively) have been examined.

Details are given of procedure and duration of the examination, total filming time, exposure factors and air dose.

Although according to the majority of the authors, the B II resection stomach is being rapidly emptied, the emptying times are shown to be fairly divergent. Exact criteria with regard to emptying time and data on quantity and composition of the contrast meals are often lacking. It is pointed out that for a correct judgement of the emptying time, exact time indication and data on the contrast meals are more important than the qualification usually given.

The size of the gastric remnant varies with the 51 patients. This size is expressed by a figure which approximately indicates the size of the removed part of the stomach. There were 8 patients with 1/3, 14 with 1/2 and 29 with 2/3 resection. The emptying is called explosive ($<$ 11 min.), rapid (11–20 min.) or delayed ($>$ 30 min.).

In the majority of the 2/3 resection cases the emptying will be explosive or rapid (an average of 13.9 min.). In the 1/2 and 1/3 resection cases there is a more uniform distribution over the three emptying time groups (an average of 22.3 min.). The average emptying time is rapid after barium-water and barium-milk-sugar (19.4 min. and 15.1 min. respectively).

Apart from the quantity and composition of the contrast meal the following factors play a part in the emptying of the B II resection :

a. gravitation,
b. diaphragm movements,
c. peristalsis and degree of filling of the small intestine around the anastomose,
d. tonus of the gastric remnant,
e. position and size of the stoma.

The significance of the above factors is tested by the 102 radiocinematographic examinations.

The first part of chapter III contains a survey of the literature of the dumping syndrome. The symptomatology, theories, frequencies, radiological aspects and test meals are discussed successively. The second part deals with the results of the investigation.

Two terms are being used: spontaneous dumping complaints, i.e. complaints suggesting the presence of the dumping syndrome in the history and experimental dumping complaints occurring after barium-milk-sugar. The patients are divided into three groups:

1) spontaneous nor experimental dumping complaints (10);
2) spontaneous, but no experimental dumping complaints (27);
3) both spontaneous and experimental dumping complaints (14).

The group of the 27 patients, with dumping complaints in the case history, but free of complaints during the experiment, should be more closely considered. It is possible that the alleged intolerance for milk does not play such an important part after all. Moreover psychic factors seem to play a determining part on the degree of dumping complaints as well.

Of the same group of patients as those mentioned in chapter II the relation has been investigated between the occurrence of experimental dumping complaints and

a. emptying rate,
b. extent of the resection,
c. motility of the small intestine,
d. transit time,
e. calibre of the proximal jejunum, administration of barium water and consequences of dilution.

To answer these questions groups 1 and 2 combined have been compared with group 3.

ad a. There is no significant difference in emptying rate between the two groups after administration of the contrast meals;

ad b. No significant relation is found between the occurrence of experimental dumping and an extensive B II resection;

ad c. There is no significant difference of motility between the two groups after administration of the contrast meals;

ad d. There is no significant difference of transit time between the two groups after administration of the contrast meals. In both groups the transit time after administration of barium-milk-sugar is often greater than after administration of barium-water.

ad e. Short time widenings of the efferent loop are not correlated with dumping complaints.

None of the patients suffered from dumping complaints after taking barium-water. After this contrast meal the aspect of the small intestine does not differ from our usual findings during transit examinations of normal adults.

After administration of barium-milk-sugar liquid level formation, widening of the calibre and a certain blurring of mucosal pattern may be observed to a greater or less degree, as a result of dilution. There is no correlation between the extent of dilution and experimental dumping complaints. The pattern of the small intestine after barium-milk-sugar shows a striking resemblance to the segmentation pattern (Frazer and others, 1949) when observing the images separately. It is argued however that in these cases the term of pseudosegmentation is preferable to that of segmentation.

In conclusion the aspect of the small intestine is illustrated with the aid of radiocinematographic images.

Summarizing it can be said that in the present study no radiological symptoms characteristic for the dumping syndrome have been revealed.

RÉSUMÉ

L'introduction expose les motifs de l'examen. Par des examens radiocinématographiques on a déterminé, si l'administration de deux repas de contraste à des patients affectés de dumping fournit des aspects radiologiques qui sont caractéristiques pour ce syndrome.

Le chapitre I traite en détail quelques aspects radiocinématographiques. Les deux méthodes radiocinématographiques de base sont la méthode directe (I = cinéradiographie) et la méthode indirecte (II = cinéfluorographie).

Dans la méthode directe, le noircissement du film résulte de l'effet direct des rayons X, tandis que, dans la méthode indirecte, le noircissement du film est dû à la lumière visible. La méthode II peut être utilisée comme:

1. cinéfluorographie usuelle
2. cinéfluorographie à amplificateur d'images
3. cinéfluorographie télévisée.

L'auteur expose pourquoi seules les méthodes II^2 et II^3 sont encore utilisées. Il décrit succinctement les principes de ces méthodes. Les examens furent effectués à l'aide du *Cinelix*, un amplificateur d'images à système électro-optique, réalisé par la N.V. Optische Industrie „De Oude Delft" à Delft. La grandeur du champ du *Cinelix* n'est pas limitée par le diamètre du tube amplificateur, comme c'est le cas pour l'amplificateur d'images à rayons-X, car l'écran fluorescent, de forme circulaire (diamètre environ 32 cm) se trouve à l'extérieur du tube amplificateur.

L'image est projetée en format reduit, à l'aide d'un miroir et l'objectif

concentrique à miroir Bouwers, sur la photocathode d'un tube amplificateur de petit volume.

L'agrandissement de l'image peut être obtenu, entre autres, par voie électronique optique, ce qui, dans certaines circonstances, permet d'obtenir un gain d'informations. Les rayons lumineux provenant de l'écran d'observation parviennent, par l'intermédiaire de l'optique secondaire sur une caméra cinématographique 35 mm, réalisée par „De Oude Delft". Le secteur lumineux de cette caméra est de 270°. Au début, la radioscopie s'effectuait à l'aide d'un dispositif d'observation optique; au cours de l'année 1960, il devint possible de radioscopier par l'intermédiaire de la télévision. Comme tube d'enregistrement, on utilise un image-orthicon à très grande sensibilité et pratiquement sans persistance d'image.

Les points suivants sont passés en revue: choix du film, processus de développement, visualisation du film, projection et les facteurs d'exposition. La discussion fait ressortir les avantages inhérents à l'utilisation des amplificateurs d'images lors de la radioscopie et quelques aspects de la radioscopie à l'aide de la télévision. Cette discussion est suivie d'une détermination de la valeur de la radiocinématographie, maintenant en même temps une règle d'indication de cette recherche.

Le chapitre II traite de l'évacuation de l'estomac soumis à résection B II. L'examen a porté sur 51 patients (37 hommes et 14 femmes) auxquels on a administré deux repas de contraste différents (à savoir 150 gr. de sulfate de baryum + 260 gr. d'eau et 150 gr. de sulfate de baryum + 200 gr. de lait bouilli + 30 gr. de sucre). Des données sont fournies sur la manière et la durée de l'examen, le temps total de prise de vues, les facteurs d'exposition et la dose à l'entrée de la peau. Bien que, suivant la plupart des examinateurs, l'estomac soumis à résection B II s'évacue très rapidement, les temps d'évacuation diffèrent notablement. Bien souvent, on ne dispose pas de critères exacts en ce qui concerne la rapidité d'évacuation ni de données sur la quantité et la composition du repas de contraste.

L'auteur mentionne que pour juger la rapidité d'évacuation, la reproduction du temps exacte et les données concernant le repas de contraste sont de plus grande importance que la qualification qui est donnée dans la plupart des cas.

La grandeur de la partie restante de l'estomac diffère pour les 51 patients. Cette grandeur est exprimée par un nombre, qui représente approximativement la quantité supprimée de l'estomac. La résection était de 1/3 pour

8 patients, de 1/2 pour 14, et de 2/3 pour 29 patients. Les évacuations sont classées en évacuations explosives (< 11 min), en évacuations rapides (11–30 min), et en évacuations lentes (> 30 min). Pour les résections de 2/3 il se produit, d'une manière prépondérante, une évacuation explosive à rapide (en moyenne 13,9 min). Pour les résections de 1/2 et 1/3, la répartition sur les trois groupes de temps d'évacuation est plus régulière (en moyenne 22,3 min). Le temps d'évacuation moyen après l'administration de baryum-eau et de baryum-lait-sucre est rapide (à savoir 19,4 et 15,1 minutes). Outre la quantité et la composition du repas de contraste, les facteurs suivants jouent un rôle dans l'évacuation de la résection B II:

a. pesanteur
b. mouvements du diaphragme
c. péristaltique et état de remplissage de l'intestin grêle autour de l'anastomose
d. tonus de la partie restante de l'estomac
e. position et taille de l'anastomose

La signification des facteurs mentionnés ci-dessus est vérifiée à l'aide des 102 examens radiocinématographiques.

La première partie du chapitre III mentionne des données de publications consacrées au dumping syndrome. Elle traite successivement de: symptomatologie, théories, fréquence, aspects radiologiques et repas de test. La seconde partie mentionne les résultats des examens personnels.

L'auteur utilise deux notions: plaintes de dumping spontané, c'est-à-dire, plaintes qui montrent anamnéstiquement l'existence du dumping syndrome, et des plaintes de dumping expérimental, c'est-à-dire, des plaintes qui se présentent après le repas de test au baryum-lait-sucre.

Les patients sont répartis en trois groupes, à savoir:

1. pas de plaintes de dumping spontané, ni de plaintes de dumping expérimental (10)
2. plaintes de dumping spontané mais pas de plaintes de dumping expérimental (27)
3. plaintes de dumping spontané et plaintes de dumping expérimental (14).

Les résultats relevés sur les 27 patients, qui anamnéstiquement ont des plaintes de dumping, mais qui n'en ont pas au cours de l'expérience, demandent une explication. Il est possible que l'intolerance du lait ne soit pas d'une si grande importance que l'on y attache. En outre, les facteurs psychiques semblent influencer les plaintes de dumping.

Pour le groupe de patients mentionné au chapitre II, on a successivement examiné la relation entre l'existence de plaintes de dumping expérimental et

a. le temps d'évacuation,
b. l'étendue de la résection,
c. la motilité de l'intestin grêle,
d. la durée du transit,
e. le calibre du jejunum proximal, l'administration de baryum-eau et les conséquences de la dilution.

Pour répondre à ces divers points, l'ensemble des groupes 1 et 2 a été comparé avec le groupe 3.

ad a. Entre les deux groupes, il n'existe pas, après l'administration des deux repas de contraste, de différence significative dans les temps d'évacuation.

ad b. On ne trouve pas de relation significative entre l'existence de dumping expérimental et une grande résection B II.

ad c. Entre les deux groupes, il n'existe pas, après l'administration des deux repas de contraste, de différence significative en activité de la motilité.

ad d. Entre les deux groupes, il n'existe pas, après l'administration des deux repas de contraste, de différence significative dans la durée du transit. Dans les deux groupes, la durée du transit après le baryum-lait-sucre est souvent plus courte qu'après le baryum-eau.

ad e. Des élargissements de courte durée de l'anse efférente ne sont pas en corrélation avec les plaintes de dumping.

Après l'administration de baryum-eau, aucun des patients n'a formulé de plaintes de dumping. Après l'administration de ce moyen de contraste, l'aspect de l'intestin grêle est normal, c'est-à-dire, qu'il ne diffère pas de ce qu'on constate pendant les examens de passages d'adultes normaux.

Après l'administration de baryum-lait-sucre, on constate, dans une plus ou moins grande mesure une formation de niveau de liquide, un élargissement du calibre et un certain flou de l'image de la muqueuse comme résultat de la dilution. Il n'existe pas de corrélation entre le degré de dilution et les plaintes de dumping expérimental.

L'analogie de l'aspect de l'intestin grêle après l'administration de baryum-lait-sucre avec l'aspect de segmentation (Frazer, et autres, 1949) est surprenante lorsque les images sont examinées séparément.

L'auteur avance des arguments pour ne pas parler dans ces cas de l'aspect de segmentation, mais de l'aspect de pseudo-segmentation.

Enfin, l'aspect de l'intestin grêle est illustré au moyen de quelques images radiocinématographiques.

En résumé, on peut conclure que, au cours de cet examen, on ne peut pas montrer des symptômes radiologiques, qui sont caractéristiques pour le dumping syndrome.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Einleitung werden die Gründe, die zu der Untersuchung geführt haben, auseinandergesetzt. Mittels röntgenkinematographischer Untersuchungen wird geprüft, ob Patienten mit Dumpingsbeschwerden nach Einnahme zweier Arten von Kontrastmittelmahlzeiten röntgenologische Merkmale zeigen, die charakteristisch für dieses Syndrom sind.

Im ersten Abschnitt werden einige röntgenkinematographische Gesichtspunkte näher betrachtet. Die zwei Grundmethoden der Röntgenkinematographie sind die direkte (I = Kineradiographie) und die indirekte (II = Kinefluorographie) Methode.

Bei der direkten Methode bewirken die Röntgenstrahlen die Filmschwärzung, bei der indirekten Methode wird die Filmschwärzung durch das sichtbare Licht verursacht.

Methode II kann angewandt werden als:

1. konventionelle Kinefluorographie
2. Bildverstärkerkinefluorographie
3. Fernsehkinefluorographie

Es wird auseinandergesetzt, weshalb nur noch die Methoden II-2 und II-3 angewandt werden. Die Grundlagen der erwähnten Methoden werden kurz beschrieben.

Für die Untersuchung wurde der von N.V. Optische Industrie „De Oude Delft", Delft, hergestellte elektro-optische Bildverstärker „*Cinelix*" verwendet. Die Feldgrösse des „*Cinelix*" wird nicht, wie es bei dem Röntgenbildverstärker der Fall ist, durch den Durchmesser der Verstärkerröhre

beschränkt, da der runde Leuchtschirm (ca. 32 cm Durchmesser) ausserhalb der Verstärkerröhre angeordnet ist. Das Bild wird mittels eines Spiegels und des Bouwer'schen konzentrischen Spiegelobjektivs verkleinert auf die Photokathode einer kleinen Verstärkerröhre projiziert. Eine Bildvergrösserung kann auf elektronen-optischem Wege erzielt werden; dadurch wird under Umständen eine grössere Information erreicht. Die vom Leuchtschirm emittierten Lichtstrahlen werden nach Durchgang durch die Nachoptik auf den Film einer von „De Oude Delft" hergestellten 35 mm Kinokamera geworfen. Der Hellsektor dieser Kamera beträgt 270°.

Anfangs wurde die Durchleuchtung mit Hilfe einer optischen Betrachtungsvorrichtung durchgeführt. Im Laufe von 1960 wurde die Fernsehdurchleuchtung möglich. Als Aufnahmeröhre dient ein Image-Orthikon, das sehr empfindlich ist und fast keinen Nachzieheffekt hat.

Weiterhin werden die Filmwahl, das Entwicklungsverfahren, die Filmauswertung, die Projektion und die Belichtungsfaktoren besprochen.

In der Diskussion werden die Vorteile der Anwendung des Bildverstärkers für die Durchleuchtung und einige Aspekte der Fernsehdurchleuchtung zur Sprache gebracht. Zum Schluss erfolgt eine Bewertung der Röntgenkinematographie, die gleichzeitig auch die Indikationsstellung für diese Untersuchungsmethode enthält.

Im Abschnitt II wird die Entleerung des nach Billroth II resezierten Magens besprochen. 51 Patienten (37 Männer und 14 Frauen) wurden an Hand zweier verschiedener Kontrastmahlzeiten (150 g Bariumsulfat + 260 g Wasser bzw. 150 g Bariumsulfat + 200 g gekochter Milch + 30 g Zucker) untersucht.

Es werden Angaben über die Art und die Dauer der Untersuchung, über die gesamte Filmzeit, die Belichtungsfaktoren und die Einfallsdosis gemacht.

Obwohl, nach den meisten Untersuchern, der nach Billroth II resezierte Magen sich schnell entleert, sind die Entleerungszeiten ziemlich verschieden. Oft fehlen genaue Hinweise in Bezug auf die Entleerungsgeschwindigkeit und Angaben über die Quantität und Zusammensetzung der Kontrastmahlzeit.

Es wird darauf hingewiesen, dass zur Beurteilung der Entleerungsgeschwindigkeit die genaue Zeitangabe und Angaben über die Kontrastmahlzeit wichtiger sind als die meist gegebenen Informationen.

Die Grösse des restlichen Magenteils ist bei den 51 Patienten verschieden. Diese Grösse ist mit einer Zahl bezeichnet, die die ungefähre Grösse des

entfernten Magenteiles angibt. Es gab 8 Patienten mit 1/3-, 14 mit 1/2- und 29 mit 2/3-Resektion. Es wird unterschieden zwischen explosiven (< 11 Min.), schnellen (11–30 Min.) oder schleppenden (> 30 Min.) Entleerungen. Bei der 2/3-Resektion gibt es überwiegend explosive bis schnelle Entleerungen (durchschnittlich 13,9 Min.). Bei der 1/2- und 1/3-Resektion ist die Verteilung über die drei Entleerungszeitgruppen gleichmässiger (durchschnittlich 22,3 Min.).

Die durchschnittliche Entleerungszeit ist nach der Verabfolgung von Barium-Wasser und Barium-Milch-Zucker sehr schnell (19,4 bzw. 15,1 Min.). Nicht nur die Quantität und Zusammensetzung der Kontrastmahlzeit, sondern auch die nachstehenden Faktoren spielen eine Rolle bei der Entleerung der Billroth II-Resektion:

a. Schwerkraft,
b. Zwerchfellbewegungen,
c. Peristaltik und Füllungslage des Dünndarms um die Anastomose herum,
d. Tonus des restlichen Magenteiles,
e. Position und Grösse der Anastomose.

Die Bedeutung der obenerwähnten Faktoren wird an Hand von 102 röntgenkinematographischen Untersuchungen geprüft.

Im ersten Teil des dritten Abschnittes werden Literaturangaben über das Dumpingsyndrom erwähnt. Nacheinander werden die Symptomatologie, die Theorien, die Häufigkeit, die radiologischen Gesichtspunkte und die Testmahlzeiten besprochen. Im zweiten Teil werden die Resultate meiner eigenen Untersuchung erwähnt.

Es handelt sich um zwei Begriffe: spontane Dumpingbeschwerden, d.h. Beschwerden, die anamnestisch auf ein Dumpingsyndrom hinweisen, und experimentelle Dumpingbeschwerden, d.h. Beschwerden, die sich nach der Barium-Milch-Zucker-Testmahlzeit ergeben.

Die Patienten werden in drei Gruppen eingeteilt, und zwar:

1. keine spontanen und keine experimentellen Dumpingbeschwerden (10)
2. spontane, jedoch keine experimentellen Dumpingbeschwerden (27)
3. spontane und experimentelle Dumpingbeschwerden (14).

Die Tatsache, dass 27 Patienten wohl anamnestisch, aber nicht experimentell Dumpingbeschwerden haben, bedarf einer Erklärung. Vielleicht ist die Überempfindlichkeit für Milch nicht so belangreich, wie mann allgemein annimmt. Ausserdem scheinen psychische Faktoren im belangreichen Masse den Ernst der Beschwerden zu beeinflussen.

Bei derselben Patientengruppe wie in Abschnitt II wird das Verhältnis untersucht zwischen dem Auftreten von experimentellen Dumpingbeschwerden und

a. der Entleerungsgeschwindigkeit,
b. dem Resektionsumfang,
c. der Motilität des Dünndarms,
d. der Passagegeschwindigkeit,
e. dem Kaliber des proximalen Jejunums, dem Einnehmen von Barium-Wasser und den Folgen von Verdünnung.

Für die Beantwortung dieser Punkte wurden die Gesamtgruppe 1 + 2 mit Gruppe 3 verglichen.

ad a. Zwischen den beiden Gruppen gibt es nach der Einnahme der beiden Kontrastmahlzeiten keinen wesentlichen Unterschied in der Entleerungsgeschwindigkeit.

ad b. Es wurde keine wesentliche Beziehung zwischen dem Auftreten experimenteller Dumpingerscheinungen und einer ausgedehnten Billroth II-Resektion gefunden.

ad c. Zwischen den beiden Gruppen gibt es nach Einnehmen beider Kontrastmahlzeiten keinen wesentlichen Unterschied in der Motilitätsaktivität.

ad d. Zwischen den beiden Gruppen gibt es nach Einnahme beider Kontrastmahlzeiten keinen wesentlichen Unterschied in der Passagegeschwindigkeit. Bei den beiden Gruppen ist die Passagegeschwindigkeit nach der Einnahme von Barium-Milch-Zucker meistens grösser als nach Barium-Wasser.

ad e. Kurzfristige Erweiterungen der Abflusschleife stehen nicht in Zusammenhang mit Dumpingbeschwerden.

Nach der Verabfolgung von Barium-Wasser hatte keiner der Patienten Dumpingbeschwerden. Der Befund des Dünndarms ist nach der Verabfolgung dieses Kontrastmittels normal, d. h. nicht verschieden von dem bei Passageuntersuchungen normaler Erwachsener üblichen Befund.

Nach der Verabfolgung von Barium-Milch-Zucker werden in grösserem oder kleinerem Masse eine Flüssigkeitsniveaubildung, eine Erweiterung des Kalibers und eine bestimmte Unschärfe des Schleimhautbildes als Ausdruck der Verdünnung vorgefunden. Es gibt keine Beziehung zwischem dem Masse der Verdünnung und experimentellen Dumpingbeschwerden.

Die Ähnlichkeit des Dünndarmbildes mit dem Bild einer Segmentierung

(Frazer und andere, 1949) ist nach der Verabfolgung von Barium-Milch-Zucker bei Betrachtung der einzelnen Bilder auffällig. Es werden jedoch Argumente angeführt, nach denen in diesen Fällen nicht von einem Segmentationsbild, sondern von einem Pseudo-Segmentationsbild gesprochen werden muss.

Zum Schluss wird das Aussehen des Dünndarms mittels einiger röntgenkinematographischer Bilder illustriert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in dieser Untersuchungsreihe keine für das Dumpingsyndrom kennzeichnenden Röntgenerscheinungen deutlich geworden sind.

LITERATUURLIJST

Abbott, W. E., Karr, W. G., Glenn, P. M. en Warren, R. The absorbtion of glucose from the duodenum. Am. J. M. Sc., 200: 532, 1940

Abbott, W. E. Discussion on further observation on postgastrectomy steatorrhea. Ann. Surg., 150: 527, 1959

Abbott, W. E., Krieger, H. en Levey, S. Technical surgical factors which enhance or minimize postgastrectomy abnormalities. Ann. Surg., 148: 567, 1958

Abbott, W. E., Krieger, H., Levey, S. en Bradshaw, J. The etiology and management of the dumping syndrome following a gastroenterostomy or subtotal gastrectomy. Gastroenterology, 39: 12, 1960

Abrams, H. L. An approach to biplane cineangiocardiography. Radiology, 73: 4, 1959

Adlersberg, D. en Hammerschlag, E. The postgastrectomy syndrome. Surgery, 21: 720, 1947

Adlersberg, D. en Hammerschlag, E. Mechanism of the postgastrectomy syndrome. J.A.M.A., 139: 427, 1949

Algie, W. Over het dumpingsyndroom en de operatieve behandeling volgens Henley. Dissertatie Leiden, 1963

Allcock, J. Some applications of cinematography to the radiology of the esophagus. Brit. J. Radiol., 29: 560, 1956

Alphen, P. M. van. Optische hulpmiddelen bij de beeldversterker. Philips techn. T., 17: 73, 1955

Altenpohl, E. en Allgöwer, M. Erfahrungen mit der Billroth I-Operation. Helv. chir. acta, 24: 1, 1957

Alvarez, W. C. The dumping syndrome: what makes it and how to avoid it. Gastroenterology, 13: 212, 1949

amdrup, E. Surgical treatment of postgastrectomy symptoms. Follow-up examination of patients treated by constriction of the gastro-jejunal stoma. Acta chir. scandinav., 120: 151, 1960

Amdrup, E. Variations in food intolerance after partial gastrectomy. The relationship between pathological findings at operation and type and intensity of postgastrectomy symptoms. Acta chir. scandinav., 120: 410, 1961
Amdrup, E. en Jørgensen, J. B. Fluid diffusion and absorbtion in different parts of the small bowel and their relationship to postgastrectomy symptoms. Acta chir. scandinav., 116: 222, 1958
Amdrup, E. en Jørgensen, J. B. Fluid diffusion to the small intestine after intestinally injected hypertonic glucose solutions and its relationship to the dumping syndrome. Acta chir. scandinav. 112: 313, 1956
Amdrup, E. en Jørgensen, J. B. Further investigations on the pathogenesis of the dumping syndrome, with special reference to the rôle of distension of efferent loop. Acta chir. scandinav., 113: 22, 1957
Amdrup, E. en Jørgensen, J. B. The influence of posture on the „dumping" syndrome. Acta chir. scandinav., 112: 307, 1956
Amdrup, E. en Jørgensen, J. B. Variations in the plasma volumes occurring during „dumping" attacks. Acta chir. scandinav., 112: 294, 1956.
Amdrup, E., Hjorth, P. en Jørgensen, J. B. Radiological demonstration of variations in the fluid content of the small intestine during dumping attacks. Brit. J. Radiol., 31: 542, 1958
Andreassen, M., Davidsen, H. G. en Fenger, H. J. The dumping syndrome and its radiological evaluation. Acta chir. scandinav., 121: 134, 1961
Annersten, S. Gastric resection with jejunal replacement: a method attended by negligible postcibal symptoms. Acta chir. scandinav., 117: 311, 1959
Ardran, G. M. Radiology in research. Modern trends in diagnostic radiology, III, 22, 1960. Butterworth & Co, Ltd., London
Ardran, G. M., French, J. M. en Mucklow, E. H. Relationship of the nature of the opaque medium to small intestine radiographic pattern. Brit. J. Radiol., 23: 697, 1950
Astley, R. en French, J. M. The small intestine pattern in normal children and in coeliac disease. Its relationship to the nature of the opaque medium. Brit. J. Radiol., 24: 321, 1951
Astley, R. en Oldham, J. G. The clinical applications of image intensification; a symposium: cineangiocardiography. Brit. J. Radiol., 29: 556, 1956

Balfanz, R., Gajewski, H. en Schott, O. Technische Bewertung der Bildqualität verschiedener Röntgenkinoverfahren. Der Radiologe, 3: 462, 1963
Barnes, C. G., Hypoglycaemia following partial gastrectomy. Lancet, 2: 536, 1947
Bell, H. G. Psychophysiology of the dumping syndrome. Arch. Surg., 66: 585, 1953
Berkman, J. M. en Heck, F. J. Symptoms following partial gastric resection. Gastroenterology, 5: 85, 1945
Bischoff, K. Der Wert der Strahlenpulsung bei den modernen Verfahren der Röntgenkinematographie. Fortschr. Röntgenstr., 97: 82, 1962
Bischoff, K. Die Bedeutung des Röntgenfernsehens für eine Erweiterung des Durchleuchtungseinsatzes in der medizinische Diagnostik. Fortschr. Röntgenstr., 95: 104, 1961
Blikra, G. Partial gastrectomy with Braun's anastomosis in gastroduodenal ulcer. Acta chir. scandinav., 118: 123, 1959

Blomstedt, B. en Dahlgren, S. The afferent loop syndrome. Acta chir. scandinav., 120: 347, 1961
Boheemen, G. van. Het meten van de dosis bij röntgencinematografie. Dissertatie Leiden, 1963
Boller, R. Der operierte Magen und damit in Zusammenhang stehende Fragen. Wien. med. Wschr., 104: 317, 1954
Boman, K. The sequelae of gastrectomy. Acta chir. scandinav., 105: 424, 1953
Borgström, S. G. Experimental dumping. Acta chir. scandinav., 113: 426, 1957
Borgström, S. G. The efferent loop dumping syndrome and its relation to intestinal absorbtion as studied bij an intubation technique. Acta chir. scandinav., suppl. 265, 1960
Botden, P. J. M. New development in image intensification and x-ray television. Medicamundi, 5: 53, 1959
Bouwers, A. Qualitätsprüfungen bei elektronischen Übertragungssystemen. Röntgen-Bl., 16: 81, 1963
Bouwers, A. Der Informationsinhalt des Röntgenbildes. Röntgen-Bl., 15: 82, 1962
Bouwers, A. Bildverstärkung. Fortschr. Röntgenstr., 99: 413, 1963
Bouwers, A. Information content of x-ray pictures made with the various new techniques. Transactions of the IXth International Congress of Radiology, 1466, 1960
Brien, F. M. O' Recording equipment: cameras. Cinefluorography, 72, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Bruusgaard, C. The operative treatment of gastric and duodenal ulcer. A clinical and roentgenological study. Acta chir. scandinav., 94, suppl. 117, 1946
Bryers, H. P. An electro-optical image intensifier with a twelve-and-a-half-inch field. Cinefluorography, 213, 1960, Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Butler, T. J. en Capper, W. M. Experimental study of 79 cases showing early postgastrectomy syndrome. Brit. M. J., 1: 1171, 1951

Campfferman, P. Why fluoroscopy with image intensifier. Medicamundi, 8: 54, 1962
Campbell, J. A., Klatte, E. C. en Shalkowski, R. T. Factors influencing image quality in cineroentgenography. Am. J. Roentgenol., 83: 345, 1960
Campbell, J. A., Klatte, E. C., Gray, D. D. en Crea, A. L. Mc. Evaluation of film size in cineradiography. Radiology, 76: 606, 1961
Campeti, F. L. Diagnostic analysis of cinefluorograms. Cinefluorography, 159, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Campeti, F. L., Ramsey, G. S., Gramiak, R. en Watson, J. S. Dynamics of the orifices of the venae cavae studied by cineangiography. Circulation, 19: 55, 1959
Capper, W. M. en Butler, T. J. A clinical study of the early postgastrectomy syndrome. Brit. M. J., 2: 265, 1951
Capper, W. M. en Welbourn, R. B. Early post-cibal symptoms following gastrectomy: aetiological factors, treatment and prevention. Brit. J. Surg., 43: 24, 1955
Carroll, W. W. The dumping syndrome. Am. J. Digest. Dis., 1: 399, 1956
Chambers, G. A. Processing and printing equipment. Cinefluorography, 139, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.

Chapman, C. B., Baker, O., Reynolds, J. en Bonte, J. F. Use of biplane cinefluorography for measurement of ventricular volume. Circulation, 18: 1105, 1958
Cherigié, E., Tavernier, P. en Pradel, J. Scopie télévisée, télécommande et enregistrement kinescopique. J. Radiol. et Electrol., 41: 617, 1960
Cherigié, E., Hillemand, P., Proux, Ch. en Bourbon, R. L'intestin grêle normale et pathologique. Expansion Scientifique Française, 1957
Christoffersson, E., Kewenter, J. en Kock, N. G. Intestinal motility during provoked dumping reaction. Acta chir. scandinav., 123: 405, 1962
Chocholac, J. Die Bewegungsvorgänge des Magens und des Dünndarms nach den Resektionstypen Pean-Rydygier und Hofmeister-Finsterer im frühen postoperativen Zeitabschnitt. Rad. diagn., 1: 46, 1960
Clemens, M. Nachoperationen wegen Dumping Syndrom. Zentralblatt f. Chirurgie, 84: 2, 1959
Coffey, R. J. en Lazaro, E. J. Vagatomy and gastroduodenostomy (Finney-von Haberer) in the treatment of duodenal ulcer. Ann. Surg., 141: 862, 1955
Corney, G. M. Photographic aspects of cinefluorography. Cinefluorography, 65, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Cox, H. T. en Allan, W. R. The dumping syndrome; clinical and radiological aspects. Lancet, 2: 1261, 1960
Cox, H. T. en Allan, W. R. The dumping syndrome. An investigation and a cause. Lancet, 1: 672, 1961
Crichlow, T. V. L. The cricopharyngeus in radiography and cineradiography. Brit. J. Radiol., 29: 546, 1956
Culver, P. J. The postgastrectomy dumping syndrome. Med. Clin. North Am., 33: 1321, 1949
Custer, M. D., Butt, H. R. en Waugh, J. M. The so-called 'dumping syndrome' after subtotal gastrectomy. Ann. Surg., 123: 410, 1946

Drablos, A., Linden, V. en Skjelbred, P. The late results of gastric resection for gastroduodenal ulcer: a follow up study with special reference to serious late complications, subjective symptoms and anemia. Acta med. scandinav., 140: 327, 1951
Dreisinger, F. W. Analytical projectors for cinefluorography. Cinefluorography, 151, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Dreyfuss, J. R. en Willcox, R. G. The elevator esophagus. A fluoroscopic clue to possible organic disease. Radiology, 75: 914, 1960
Duckett, G. Daylight telefluoroscopy. Am. J. Roentgenol., 84: 566, 1960
Dunér, H. en Pernow, B. Circulation studies on substance P in man. Acta physiol. scandinav., 49: 261, 1960
Duthie, H. L., Mac. Kellar, N. J. Radiological appearances in the postgastrectomy dumping syndrome. Brit. J. Radiol., 33: 171, 1960
Duthie, H. L., Irwine, W. T. en Kerr, J. W. Cardiovascular changes in the postgastrectomy syndrome. Brit. J. Surg., 46: 350, 1959

Edholm, P., Eklund, A. E., Larsson, L. E. en Lindblom, K. Reduction and fixation of fractures of femoral neck under control of roentgen television. Acta chir. scandinav., 120: 281, 1960

Editorial. Causes of 'dumping'. Brit. M. J., 1: 179, 1960

Editorial. Postgastrectomy syndromes. Brit. M. J., 1: 1172, 1959

Editorial. Dumping syndrome. J.A.M.A., 168: 1229, 1958

Edwards, D. Cinéradiography of the urinary tract. Modern Trends in Diagnostic Radiology, III: 88, 1960. Butterworth & Co, Ltd., London

Eisner, L. H. en Friedrich, H. Film, Rundfunk, Fernsehen. Fischer Bücherei, 1958

Ellison, E. H. Nutritional problems following gastric resection. Surg. Clin. North Amer., 35: 1683, 1955

Euler, F. J. Synchronisation in cinefluorography. Cinefluorography, 55, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.

Euler, U. S. v. en Gaddum, J. H. Unindentified depressor substance in certain tissue extracts. J. Physiol., 72: 74, 1931

Evensen, O. K. Alimentary hypoglycaemia after stomach operations and influence of gastric emptying on glucose tolerance curve. Acta med. scandinav., suppl. 126, 1942

Everson, T. C. Experimental comparison of protein and fat assimilation after Billroth II, Billroth I and segmental types of subtotal gastrectomy. Surgery, 36: 525, 1954

Everson, T. C. en Abrams, B. A comparative study of experimentally produced dumping syndrome after Billroth I and Billroth II partial gastrectomy. Ann. Surg., 148: 94, 1958

Everson, T. C., Hutchings, V. Z., Eisen, J. en witanowski, M. F. Partial gastrectomy versus vagotomy with gastroenterostomy in treatment of duodenal ulcer. A.M.A. Arch. Surg., 74: 547, 1957

Everson, T. C., Hutchings, V. Z., Eisen, J. en Witanowski, M. F. A comparative evaluation of dumping syndrome after partial gastrectomy and after vagotomy with gastroenterostomy. Ann. Surg., 145: 182, 1957

Feddema, J. Medische beschouwingen betreffende de beeldversterker. Philips techn. T., 17: 85, 1955

Feddema, J. 70 mm. Fluorography with a 9" image intensifier mounted on a remotely controlled ring stand. Medicamundi, 8: 7, 1962

Feddema, J. Vergelijking van de beeldqualiteit en de benodigde stralenquantiteit bij gebrui van een 9" beeldversterker zonder meer en dezelfde beeldversterker gecombineerd met eengesloten televisieketen bedreven met een vidicon-televisiecamera. J. Belge de Radiol., 43: 387, 1960

Feddema, J. Cineradiography with a 9" image intensifier. Medicamundi, 5: 61, 1959

Feddema, J. en Campfferman, P. Remarks on cinescopy. Medicamundi, 8: 3, 1962

Fenger, H. J. The dumping syndrome and its preoperative evaluation. Acta chir. scandinav., 123: 214, 1962

Fenger, H. J., Andreassen, M. en Davidsen, H. G. The dumping syndrome and its experimental provocation. Acta chir. scandinav., 121: 142, 1961

Ferguson, L. K. The dumping syndrome. A review o f the pathologic physiology of dumping. Surg. Cl. North Am., 1693, 1955

Fine Licht, E. de. Cineroentgenography in duodenal obstruction. Acta radiol., 56: 481, 1916
Fisher, J. A., Taylor, W. en Cannon, J. A. The dumping syndrome: correlations between its experimental production and clinical incidence. Surg., Gynec. and Obst., 100: 559, 1955
Fowler, J. F. Solid state image intensifiers: problems in design. Brit. J. Radiol., 32: 455, 1959
Frazer, A. C., French, J. M. en Thompson, M. D. Radiographic studies showing the induction of a segmentation pattern in the small intestine in normal subjects. Brit. J. Radiol., 22: 123, 1949

Garsten, P. Röntgenkinematografiska studier av tunntarmmotoriken vid dumpingsyndromet. Nord. med., 63: 637, 1960
Gebauer, A. en Lissner, J. Vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen Röntgen-Television-Systemen (Image-Orthikon-Vidikon). Fortschr. Röntgenstr., 99: 98, 1963
Gershon-Cohen, J., Shay, H. en Ffls, S. S. Experimental studies on gastric physiology in man. IV: The influence of osmotic pressure changes of salt and sugar solutions on pyloric action and gastric emptying in the normal and operated stomach. Am. J. Roentgenol., 40: 335, 1938
Gianturco, C. Some mechanical factors of gastric physiology. Am. J. Roentgenol., 31: 735, 1934
Gilbert, J. A. L. en Dunlop, D. M. Hypoglycaemia following partial gastrectomy. Brit. M. J., 2: 330, 1947
Glaessner, Ch. L. Disturbances in sugar metabolism after subtotal gastrectomy. Am. J. Dig. Dis., 12: 157, 1945
Glazebrook, A. J. en Welbourn, R. B. Some observations on the function of the small intestine after gastrectomy. Brit. J. Surg., 40: 111, 1952
Glazebrook, A. J., en Wrigley, F. A teaspoon of baking-soda. Lancet, 1: 1097, 1952
Goidsenhoven, F. R. v. De late gevolgen van maagresectie. Ned. T. Geneesk., 91: 2232, 1947
Golden, R. Some clinical problems in small intestine physiology. Brit. J. Radiol., 23: 390, 1950
Goligher, J. C. en Riley, T. R. Incidence and mechanism of the early dumping syndrome after gastrectomy; a clinical and radiological study. Lancet, 1: 630, 1952
Greenwood, F. G. The clinical applications of image intensification. Cineradiography as a routine procedure. Brit. J. Radiol., 29: 544, 1956

Haex, A. J. Ch. Het 'Dumping'-syndroom. Ned. T. Geneesk., 31: 1521, 1961
Harkins, N. H., Schmitz, E. J., Nijhuis, L. M., Kanar, E. A., Zech, R. K. en Griffith, C. A. The Billroth I gastric resection: experimental studies and clinical observations on 291 cases. Ann. Surg., 140: 405, 1954
Hayes, M. A. Dietary control of postgastrectomy 'dumping syndrome'. Surgery, 37: 785, 1955
Hedenstedt, S. Gastrectomy with jejunal replacement. Acta chir. scandinav., 117: 295, 1959
Hedenstedt, S. en Heykenskjöld, F. Secundary jejunal transposition for severe dumping following B I partial gastrectomy. Acta chir. scandinav., 121: 262, 1961
Hedenstedt, S. en Heykenskjöld, F. Secondary jejunal transposition following total

gastrectomy with oesophagojejunal anastomosis. Acta chir. scandinav., 123: 205, 1962
Hedenstedt, S., Liljedahl, S. O. en Mattsson, O. Motility of the gastrointestinal tract after partial gastrectomy with special reference to operations with jejunal transposition. A cineroentgenographic study. Acta chir. scandinav., 121: 448, 1961
Hellemans, N. De late gevolgen na maagresectie. Dissertatie Groningen, 1951
Hellemans, N. Onderzoekingen over het zogenaamde 'dumping syndrome' na partieele maagresectie voor maagdarmzweer. Ned. T. Geneesk., 96: 2642, 1952
Heller, E. F. Die Pathophysiologie der postoenalen Beschwerden (Dumping-Syndrom) bei magenresezierten Geschwürkranken. Erg. der Chir. und Orthopädie, 40: 165, 1956
Henley, F. A. Gastrectomie avec replacement par le jéjunum. Une étude des suites éloignées (pendant 5 ans) dans la gastrectomie partielle et totale. Arch. Mal. App. Dig., 46: 95, 1957
Henley, F. A. Gastrectomy with replacement; Hunterian Lecture. Ann. Coll. Surg., 13: 141, 1953
Henley, F. A. Gastrectomy with replacement. Brit. J. Surg., 40: 118, 1952
Herrington, J. L., Classen, K. L. en Edwards, L. W. Experience with a Billroth I reconstruction following vagotomy and antrectomy for duodenal ulcer. Ann. Surg., 153: 575, 1961
Herrington, J. L., Edwards, L. W., Classen, K. L., Carlson, R. I., Edwards, W. H. en Scott, H. W. Vagotomy and antral resection in the treatment of duodenal ulcer. Ann. Surg., 150: 499, 1959
Herstel, W. La télétransmission de radiographies par la télévision. J. Belge Radiol., 45: 523, 1962
Herstel, W. L'analyse de l'image en télévision radiologique. J. Belge Radiol., 46: 279, 1963
Herstel, W., Rost van Tonningen, M. B. en Ruygrok, C. Th. La kinescopie en radiodiagnostic télévisé. J. Belge Radiol., 46: 1, 1963
Hertz, A. F. The cause and treatment of certain unfavourable after-effects of gastroenterostomie. Ann. Surg., 58: 466, 1913
Hiemsch, W. Zur Methodik der röntgenologischen Funktionsprüfung operierter Magen. Fortschr. Röntgenstr., 92: 395, 1960
Hinshaw, D. B., Joergenson, E. J., Davis, H. A. en Stafford, C. E. Peripheral blood flow and blood volume studies in the dumping syndrome. A.M.A. Arch. Surg., 74: 686, 1957
Hobsley, M. en Quesne, L. P. le. The dumping syndrome. II. Cause of the syndrome and the rationale of its treatment. Brit. M. J., 1: 147, 1960
Hodges, P. C. en Moseley, R. D. Cinefluorography employing split-image television type image amplifier. Radiology, 73: 548, 1959
Hoerr, S. O. Evaluation of vagotomy with gastroduodenostomy performed for chronic duodenal ulcer. Surgery, 38: 149, 1955
Hoffmann, H. Unsere Erfahrungen über die Chirurgie des Magens. Zbl. Chir., 130, 1912
Hoffmann, V. Beschwerden nach Magenoperationen. Münch. med. Wschr., 94: 691, 1952
Hoffmann, V. Klinische Krankheitsbilder nach Magenoperationen. Münch. med. Wschr., 86: 332, 1939
Hüpscher, D. N. Het gebruik van barium-sulfaatsuspensies, in het bijzonder tylosebarium, in de tractus digestivus. J. Belge Radiol., 44: 161, 1961
Hüpscher, D. N. Some aspects of gastrointestinal cinefluorography. Proceedings of the

international congress of gastroenterology, Leiden/Noordwijk aan Zee, 1960. Amsterdam, Exerpta medica foundation, 1961

Illingworth, C. F. W. Postgastrectomy syndromes: a review. Gut, 1: 183, 1960
Imhof, J. W. en Ploem, J. E. Voeding na maagresectie. T. Gastroent., 5: 43, 1962
Ingelfinger, F. J. The late effects of total and subtotal gastrectomy. New Engl. J. Med., 231: 321, 1944
Irwine, W. T. Post-prandial symptoms following partial gastrectomy. Brit. M. J., 2: 514, 1948

Jacobs, J. E. Television applied to cinefluorography. Cinefluorography, 35: 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Jacobsson, B., Lanner, L. O. en Radberg, C. The dynamic variability of the choledocho-pancreatico-duodenal junction. Acta radiol., 52: 269: 1959
Janker, R. Dosissparende Verfahren für die Röntgenkinematographie und die übliche Röntgenuntersuchung. Umschau, 11: 321, 1960
Janker, R. Die praktische und wissenschaftliche Verwendung der elektronische Bildverstärkung und des Röntgenfernsehens. Fortschr. Röntgenstr., 88: 377, 1958
Janker, R. Weitere Fortschritte des Röntgenfernsehens. Röntgen-Bl., 10: 174, 1957
Janker, R. Fernsehen in der Röntgendiagnostik. Röntgen-Bl., 9: 118, 1956
Janker, R. en Stangen, A. Kritische Überlegungen zum Röntgenfernsehens mit dem Image-Orthikon und dem Vidicon. Fortschr. Röntgenstr., 96: 630, 1962
Jasinski, B. en Ott, W. Larvierter Eisenmangel, ein wesentlicher Teilfaktor des Dumping-Syndroms bei Magenresezierten. Schweiz. med. Wschr., 81: 1141, 1951
Jefferson, K. E. Thoracic aortography and cineradiography of the aortic valves. Brit. J. Radiol., 33: 567, 1960
Johnson, L. P., Sloop, R. D., Jesseph, J. E. en Harkins, H. N. Serotonine antagonists in experimental and clinical 'dumping'. Ann. Surg., 156: 537, 1962
Johnston, C. G. en Ravdin, I. S. Action of glucose on emptying of stomach: effects of varying concentrations in both normal stomachs and after various gastric operations. Ann. Surg., 101: 500, 1935
Jonas, S. Über die nach Gastroenterostomie auftretende Beschwerden und das radiologische Verhalten des anastomosierten Magen. Arch. Verd. Krankh., 14: 656, 1908
Jordan, G. L. The afferent loop syndrome. Surgery, 38: 1027, 1955
Jordan, G. L. Treatment of dumping syndrome. J.A.M.A., 167: 1062, 1958
Jordan, G. L. Postgastrectomy syndromes. J.A.M.A., 163: 1485, 1957
Jordan, G. L., Overstreet, J. W. en Peddie, G. H. The use of blood transfusions in the treatment of the postgastrectomy syndrome. Surgery, 42: 1055, 1957
Jordan, G. L., Barton, H. L. en Williamson, W. A. A study of motility in the gastric remnant following subtotal gastrectomy. Surg., Gynec. and Obst., 104: 257, 1957
Jordan, G. L., Overton, R. C. en De Bakey, M. E. The postgastrectomy syndrome: studies on pathogenesis. Ann. Surg., 145: 471, 1957
Jorgens, J., Blank, N. en Wilcox, W. A. The cinefluorographic detection and recording of

calcifications within the heart; results of 803 examinations. Radiology, 74: 550, 1960
Jutras, A. Teleroentgendiagnosis by means of video-tape recording. Am. J. Roentgenol., 82: 1099, 1959

Karr, W.G., Abbott, W.E., Hoffman, O.D. en Miller, T.G. The concentration and movement of glucose solutions in the stomach and duodenum. Am. J. M. Sc., 200: 524, 1940
Kawaiski, K. Studies on roentgencinematography of the internal organs and circulation of the blood of the human body. Am. J. Roentgenol., 40: 913, 1938
Kazan, B. A solid-state amplifying fluoroscope screen. Am. J. Roentgenol., 79: 709, 1958
Keats, T.E., Lodwick, G.S. en Koenig, G.F. Some aspects of cine- and high speed serial angiographic techniques. Am. J. Roentgenol., 83: 1067, 1960
Kiefer, E.D. Progressive dietary care after gastric surgery. Surg. Cl. North Am., 37: 671, 1957
Kiekens, R. en Lundh, G. Intestinal digestion and absorbtion after Billroth II gastrectomy. Acta chir. scandinav., 113: 349, 1957
Kingslake, R. Recording equipment: lenses. Cinefluorography, 65, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Kinsella, V.J. Postgastrectomy syndrome. Brit. M. J., 1: 1447, 1951
Kinsella, V.J. en Hennesy, W.B. Gastrectomy and the blind-loop syndrome. Lancet, 2: 1205, 1960
Kirkpatrick, J.A. en Olmsted, R.W. Cinefluorographic study of pharyngeal function related to speech. Radiology, 73: 557, 1959
Klatte, E.C., Campbell, J.A. en Lurie, P.R. Technical factors in selective cineangiocardiography. Radiology, 73: 539, 1959
Klauber, L.D., Poppell, J.W., Randall, H.T. en Roberts, K.E. Changes in cardiac output during the dumping syndrome. Surg. Forum, 6: 324, 1956
Kleiman, A. en Grant, A.R. The rôle of K+ in the pathogenesis and treatment of the postgastrectomy dumping syndrome. Surg. Forum, 4: 296, 1954
Koch, A. Het aanvoerende-lissyndroom. T. Gastroent., 6: 742, 1961
Koch, A. Klinische pathologie van de aanvoerende lis na maagresectie. Dissertatie Amsterdam, 1960
Konjetzny, G.E., Mischerfolge nach Magenoperationen. Chirurg, 402, 1932
Kuntzen, H. Ursachen und Behandlung von Störungen nach Magenresektionen wegen Ulcus. Medizin. Klinik, 53: 34, 1958

Lake, N.C. The aftermath of gastrectomy. Brit. M. J., 1: 285, 1948
Landau, E., Sullivan, M.E., Dwight, R.W. en Donaldson, R.M. Partial gastrectomy for duodenal ulcer. Comparison of late results in relation to the indication for surgery. New Engl. J. Med., 264: 428, 1961
Laren, J.W. Mc., Ardran, G.M. en Sutcliffe, J. Radiographic studies of duodenum and jejunum in man. J. Fac. Radiol., 2: 148, 1950
Läser, S. Bildverstärkung und Television in der Röntgendiagnostik. Das Ärtzliche Panorama, Februari, 1963

Lenz, H. Die Peristaltik des Dünndarms im Röntgen-Kinobild. Fortschr. Röntgenstr., 91: 287, 1959
Leonard, A. S., Papermaster, A. A. en Wangensteen, O. H. Treatment of postgastrectomy dumping syndrome by hypnotic suggestion. J.A.M.A., 165: 1957, 1957
Lieber, H. The jejunal hyperosmolic syndrome (dumping) and its prophylaxis. J.A.M.A., 176: 208, 1961
Lignon, A., en Botden, P. J. M. Image intensification. Cinefluorography, 16, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Liljedahl, S. O., Mattsson, O. en Pernow, B. Cineroentgenography of the intestine with special reference to the effect of stimulating agents upon motility. Acta radiol., 49: 348, 1958
Liljedahl, S. O., Mattsson, O., Pernow, B. en Wallensten, S. Cineroentgenographic studies of gastrointestinal motility in healthy subjects and in patients with peptic or duodenal ulcer. Acta chir. scandinav., 117: 206, 1959
Lilljekvist, R. Results in 53 cases of gastrectomy with jejunal transposition, Acta chir. scandinav., 119: 182, 1960
Lindblom, K. Roentgen television in surgery with special reference to stereo-television. Acta radiol., 53: 367, 1960
Lindenschmidt, Th. O. Pathophysiologische und therapeutische Probleme des operierten Magens. Chirurg, 25: 299, 1954
Lindenschmidt, Th. O. Folgezustände nach Magenoperationen. T. Gastroent., 6: 698, 1961
Lorber, S. H. en Stray, H. Afferent loop studies after subtotal gastric resection. Am. J. M. Sc., 222: 544, 1951
Lovatt Evans, C. Principles of human physiology. London, Churchill Ltd., 1947
Ludwig, geciteerd door Lenz, H. Fortschr. Röntgenstr., 91: 287, 1959
Lundh, G. Intestinal digestion and absorbtion after gastrectomy. Acta chir. scandinav., suppl. 231, 1958
Lusted, L. B. Current technical problems in cinefluorography. Radiology, 73: 527, 1959

Macchitella, E. Le syndrome de stase de l'anse afférente. J. Chir., 76: 185, 1958
Machella, Th. E. The mechanism of the post-gastrectomy 'dumping' syndrome. Ann. Surg., 130: 145, 1949
Machella, Th. E. Undesirable sequelae of subtotal gastric resection. Med. Clin. North Am., 40: 391, 1956
Machella, Th. E. Mechanism of postgastrectomy dumping syndrome. Gastroenterology, 14: 237, 1950
Macintyre, J. geciteerd door Tristan, Th. A. in Cinefluorography, 7, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Mac Lean, L. D., Perry, J. F., Kelly, W. D., Mosser, D. G., Mannick, A. en Wangensteen, O. H. Nutrition following subtotal gastrectomy of four types (B I, II, segmental and tubular resections). Surgery, 35: 705, 1954
Maercke, Y. van, en Mortier, G. Het röntgenonderzoek van de geopereerde maag. T. Gastroent., 5: 21, 1962
Mallet-Guy, P., Devic, G. en Ricard, A. Sequelles générales de la gastrectomie pour ulcère

et pertubations du volume sanguin: efficacité du rétablissement de la massa sanguin. Lyon chir., 49: 913, 1954
Maroske, F. Zum Beschwerdebild des resezierten Magens. Zentralblatt f. Chir., 83: 1018, 1958
Mattsson, O. en Perman, G. Small intestine transit time studied in patients with the dumping syndrome. Acta chir. scandinav., 124: 326, 1962
Mattsson, O., Perman, G. en Lagerlöf, H. The small intestine transit time studied with a physiologic contrast medium. Acta radiol., 54: 334, 1960
M. D. Postgastrectomy (dumping) syndrome. Lancet, 2: 907, 1949
Medwid, A., Weissman, J., Randall, H. T., Bane, H. N., Vanamee, P. en Roberts, K. E. Physiologic alterations resulting from carbohydrate, protein and fat meals in patients following gastrectomy: relationship of these changes to dumping syndrome. Ann. Surg., 144: 953, 1956
Melissinos, K. en Katsaros, I. Pathogenesis of the disturbance in the blood sugar regulation after gastrectomy. Am. J. Digest. Dis., 21: 288, 1954
Meurling, S. Postcibal symptoms after partial gastrectomy for peptic ulcer. Acta Soc. med. Upsaliensis, Suppl. 3, 1953
Miller, E. R. Cinefluorography in practice. Radiology, 73: 560, 1959
Minns, A. J. en Woodall, G. R. Radiological apparatus. Modern Trends in Diagnostic Radiology, III: 2, 1960. Butterworth & Co, Ltd, London
Mix, Ch. L. 'Dumping stomach' following gastrojejunostomy. Surg. Clin. North Am., 2: 617, 1922
Moloney, G. E. Back to Billroth I: a comparison of results of Billroth I and II operations. Brit. M. J. 1: 1186, 1954
Moon, R. J. Fluoroscopic image by means of a scanning x-ray tube. Am. J. Roentgenol., 59: 886, 1948
Moore, H. en Harkins, H. A critical evaluation of the Billroth I gastric resection. Surgery, 32: 408, 1952
Morgan, R. H. Discussion on symposion on cinefluorography in medical practice. Radiology, 73: 565, 1959
Moroney, J. Colonic replacement of the stomach. Lancet, 1: 993, 1951
Morris, G. C., Greenfield, L. J., Jordan, G. L., Peddie, G. H., Gordon, J. R. en de Bakey, M. E. Physiologic considerations in the dumping syndrome. Ann. Surg., 150: 90, 1959
Muir, A. Postgastrectomy syndrome. Brit. J. Surg., 37: 165, 1949
Mulder, J. D. Der elektro-optische Bildverstärker 'Cinelix' 12½" in der Praxis einer Universitätsklinik. Acta Medicotechn., 11: 147, 1963
Mulder, J. D. en Ronnen, J. R. von. Clinical application of monitor filming and conventional cineradiography in rheumatic disease and spondylarthrosis of the cervical spine. Voordracht Xe I.C.R., Montreal, 1962
Munck, O. On the pathogenesis of the dumping syndrome. Acta med. scandinav., 148: 329, 1954

Neill, T. O' The dumping syndrome; an operation for its prevention. Brit. M. J., 2: 15, 1950

Nissen, R. Die chirurgische Behandlung des chronischen Magen- und Duodenalgeschwürs. Deutsch. med. Wschr., 77: 1277, 1952
Noix, M. La télévision radiologique. Son développement en France. J. de radiol. et d'electr., 41: 584, 1960
Noring, O. The efferent-loop syndrome elucidated by three cases. Acta chir. scandinav., 115: 276, 1958

Ogilvie, H. The surgery of peptic ulceration. Brit. M. J., 2: 299, 1952
Ogilvie, H. Gastrectomy. A human experiment. Lancet, 2: 377, 1947
Oosterkamp, W. J. en Albrecht, C. Methods of evaluating the new instrumental systems for diagnostic radiology. Medicamundi, 5: 73, 1959
Oosterkamp, W. J. Nieuwe mogelijkheden voor de röntgendiagnostiek. J. Belge Radiol., 43: 379, 1960

Paneldiscussie. Enkele aspecten van de resectiemaag voor ulcus. Op 19 Nov. 1960 te Utrecht gehouden onder auspiciën van de Vereniging voor Nederlandse Maag-darmartsen.
Peddie, G. H., Jordan, G. L. en De Bakey, M. E. Further studies on the pathogenesis of the postgastrectomy syndrome. Ann. Surg., 146: 892, 1957
Pendergrass, E. P., Ravdin, I. S., Johnston, C. G. en Hodes, P. J. The effect of foods and various pathologic states on the emptying and the small intestine pattern. Radiology, 26: 651, 1936
Perman, C. The so-called dumping syndrome after gastrectomy. Acta med. scandinav., Suppl. 196, 1947
Pick, E. J., Davis, R. en Stacey, A. J. Radiation dose in cinecystourethrography of the female. Brit. J. Radiol., 33: 451, 1960
Pinet, F., Robert D'Eshougues, J., Garchon, G., Clerget, O., Smadja, A. en Barriere, J. Les malformations de la charnière cranio-rachidienne (à propos de 24 observations personnelles). Ann. Radiol., 4: 43, 1961
Plessier, J. en Marsico, G. La cholécystokinine. Son emploi en cholecystographie, radiomanométrie et cinématographie biliaire. Ann. Radiol., 3: 801, 1960
Ploem, J. E., Imhof, J. W. en Ballieux, R. E. Melkintolerantie na maagresectie. T. Gastroent., 5: 64, 1962
Pontes, J. F. en Neves, D. P. Adrenal stimulation in the dumping syndrome. Gastroenterology, 23: 431, 1953
Porcher, P., Buffard, P. en Sauvegrain, J. Radiologie clinique de l'intestin grêle de l'adulte et de l'enfant. Paris, Masson, 1954
Porcher, P., en Buffard, P. Physioradiologie des gastrectomisés avec conservation ou rétablissement du circuit duodenal. Arch. Mal. App. Dig., 9: 155, 1957
Porter, H. W. en Claman, Z. B. A preliminary report on the advantages of a small stoma in partial gastrectomy for ulcer. Ann. Surg., 129: 417, 1949
Poth, E. J. Dumping syndrome and its surgical treatment. Am. Surgeon, 23: 1097, 1957
Pulvertaft, C. N. The results of partial gastrectomy for peptic ulcer. Lancet, 1: 225: 1952

Quesne, L. P. le, Hobsley, M. en Hand, B. H. The dumping syndrome. I. Factors reponsible for the symptoms. Brit. M. J., 1: 141, 1960

Ramsey, G. H. S. Cinefluorography at the University of Rochester School of Medicine and Dentistry. Cinefluorography, 121, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Rauch, R. F. An evaluation of gastric resection for peptic ulcer; review of 893 cases. Surgery, 32: 638, 1952
Rauch, R. F. en Bieter, R. N. The treatment of postprandial distress following gastric resection. Gastroenterology, 23: 347, 1953
Ravdin, I. S., Pendergrass, E. P., Johnston, C. G. en Hodes, P. J. The effect of foodstuffs on the emptying of normal and operated stomach and the small intestine. Am. J. Roentgenol., 53: 306, 1936
Reynolds, L., Macy, I. G., Hunscher, H. en Olson, M. B. The gastrointestinal response of average healthy children to test meals of barium in milk, cream, meat and carbohydrate media. Am. J. Roentgenol., 43: 517, 1940
Rigler, L. G., Functional roentgen diagnosis; anatomical image-physiological interpretation. Am. J. Roentgenol., 82: 1, 1959
Robert, F., Hoffmann, Th. en Cojan, P. G. Beschwerden nach Magenresektionen: kleiner schmerzhafter Magen, Ösophagusreflux und Hiatus-Anomalien. Münch. med. Wschr., 98: 439, 1956
Roberts, K. E., Randall, H. T. en Farr, H. W. Acute alterations in blood volume, plasma electrolytes, and electrocardiogram produced by oral administration of hypertonic solutions to gastrectomized patients. Surg. Forum, 4: 301, 1954
Roberts, K. E., Randall, H. T., Farr, H. W., Kidwell, A. P., Mc Neer, G. P. en Pack, G. T. Cardiovascular and blood volume alterations resulting from intrajejunal administration of hypertonic solutions to gastrectomized patients; the relationship of these changes to the dumping syndrome. Ann. Surg., 140: 631, 1954
Robinson, F. W. en Pittman, A. C. Dietary management of postgastrectomy dumping syndrome. Surg., Gynec. and Obst., 104: 528, 1954
Rochlin, I. en Edwards, W. L. J. The misinterpretation of electrocardiograms with postprandial T-wave inversion. Circulation: 10: 843, 1954
Ross, F., en Meadows, E. The treatment of peptic ulceration by extensive partial gastrectomy with gastroduodenostomy. Surgery, 32: 426, 1952
Roux, G., Pédoussault, R. en Marchal, G. Le syndrome de l'anse afférente des gastrectomisés. Lyon chir., 45: 773, 1950
Ryle, J. A. Failures of gastric surgery. Lancet, 1: 890, 1934

Sande, J. J. v. d. Charakteristische Merkmale des Bildverstärkersystems 'Cinelix' im Vergleich mit konventionellen Röntgenbildverstärkern. Röntgen-Bl., 16: 88, 1963
Schaar, P. J. v. d. Over het dumpingsyndroom. Dissertatie Leiden, 1962
Schechter, S. E. en Nescheles, H. Postprandial symptoms following subtotal gastrectomy for peptic ulcer and their relationship to the glucose tolerance curve. Gastroenterology, 12: 258, 1949

Schofield, J. E. en Anderson, P. S. Postgastrectomy syndrome. Deviation of the afferent loop from the gastrointestinal anastomosis. Brit. M. J., 2: 598, 1953
Schrade, W. Nachkrankheiten nach Magenoperationen. Dtsch. med. Wschr., 77: 1086, 1952
Schrade, W. en Heinecker, R. Alimentäre Kreislaufstörungen als Ursache des sogenannten Dumping-Syndroms. Schweiz. med. Wschr., 85: 481, 1955
Schut, Th. G. en Oosterkamp, W. J. The application of electronic memories in radiology. Medicamundi, 5: 85, 1959
Schwartz, A., Reingold, I. en Necheles, H. Investigation of the relationship between blood sugar and general complaints following subtotal gastric resection. Am. J. Digest. Dis., 9: 151, 1942
Scott, H. W. Discussion. Ann. Surg., 145: 767, 1957.
Scott, H. W., Weidner, M. G., Shull, H. J. en Bond, A. G. The dumping syndrome. Further investigations of etiology in patients and experimental animals. Gastroenterology, 37: 194, 1959
Scott, J. E. S. en Whiteside, C. G. Postgastrectomy bilious vomiting investigated with Biligrafin. Lancet, 1: 1330, 1956
Serpante, P., Carlot, R., Bonnet, C. en Bolze, O. Utilisation systematique en radiodiagnostic digestif de la roentgencine-télévision. J. de radiol. et d'electr., 42: 271, 1961
Sewell, W. H., Takaro, T., Rayk, J. E. en Quinn, R. P. A technique using coronary cinearteriography for surgical and physiologic studies in dogs. Am. J. Roentgenol., 88: 49, 1962
Shay, H., Gershon-Cohen, J., Fels, S. S. en Munro, F. L. The fate of ingested glucose solutions of various concentrations at different levels of the small intestine. Am. J. Digest. Dis., 7: 456, 1940
Sherman, R. S. en Cahan, W. J. Isolated fluoroscopy: an evaluation. New Engl. J. Med., 259: 662, 1958
Silen, W., Eiseman, B. en Brown, W. H. The rôle of stomal size in the postgastrectomy dumping syndrome. Surg. Forum, 9: 464, 1958
Smith, F. P., Pitts, F. R. en Rogoff, S. M. Cinemyelography. J. Neurosurg., 17: 1112, 1960
Smith, W. H., Frazer, R., Staynes, K. en Willcox, J. M. The causes of post-prandial attacks
Smith, W. H. Potassium lack in the postgastrectomy dumping syndrome. Lancet, 2: 745, 1951
of palpitation and weakness after gastric operation. Quart. J. Med., 22: 381, 1953
Soupault, R. en Bucaille, M. La transplantation au duodenum de l'anse efférente; operation correctrice de certain troubles des gastrectomies subtotales. Presse Méd., 63: 27, 1955
Soupault, R. en Bucaille, N. Chirurgie corrective du syndrome postgastrectomie. T. Gastroent., 5: 64, 1962
Spath, F. en Kronberger, L. Die Korrektur des operierten Magen. Wiener klin. Wschr., 46: 70, 1958
Stapler, N. M. Vagotomy as a cure for the post-gastrectomy dumping syndrome. Gastroenterology, 13: 341, 1949
Stauffer, H. M., Blackstone, A. W. en Christensen, E. E. 'Spot' photofluorography with image intensifier and new polaroid projection film: application foreshadowing immediate reporting and miniaturization, duplication and projecting of roentgen film records with reduction in radiation exposure. Am. J. Roentenol., 79: 888, 1958

Steinberg, M.E. The surgical management of postanastomotic and postgastrectomy malfunction. A.M.A. Arch. Surg., 71: 95, 1955

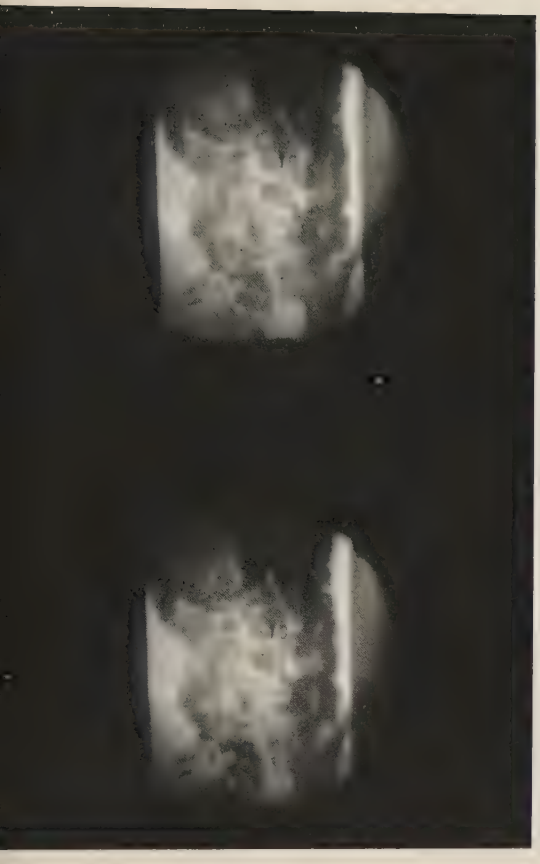
Taylor, H. Partial gastrectomy and peptic ulcer. Brit. M.J., 1: 1133, 1959
Teves, M.C. Toepassing van de röntgenbeeldversterker. I. Algemeen overzicht. Philips techn. T., 17: 65, 1955
Texter, E.C. en Moeller, H.C. Medical Grand Rounds: Postgastrectomy Syndromes. Am. J. Digest. Dis., 1: 387, 1956
Thomas, J.E. Physiology of the digestive tract: movements of the small intestine. Med. Clin. North Am., 272, 1956
Tol, T. en Oosterkamp, W.J. De zichtbaarheid van kleine objectdetails. Philips techn. T., 17: 68, 1955
Torsoli, A., Ramorinini, M.L., Colagrande, C. en Demaio, G. Experiments with cholecystokinin. Acta radiol., 55: 193, 1961
Trauter, F.W. Radiation hazard connected with the use of image intensifier fitted in conventional roentgen units. Acta radiol., 54: 495, 1960
Tristan, Th.A. en Quick, R.S. Radiation dose in image intensifier cinefluorography. Cinefluorography, 131, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Tristan, Th.A. Methods of cinefluorography. Cinefluorography, 15, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Tuuk, J.H. v.d. en Kühl, W. A new x-ray image intensifier tube with 9" screen. Medicamundi, 5: 47, 1959

Vanamee, P., Lawrence, W., Levin, S., Peterson, A.S. en Randall, H.T. Further observations on postgastrectomy steatorrhea: the effect of high carbohydrate intake and of hydrochloric acid administration on fat absorbtion. Ann. Surg., 150: 517, 1959
Viikari, S.J. en Klossner, O. The primary and late results of 1050 partial gastrectomies for chronic gastroduodenal ulcer. Acta chir. scandinav., 113: 260, 1957
Vink, M. Klachten na maagresectie, verricht wegens ulcus pepticum. Ned.T.Geneesk., 105: 1617, 1961
Vitkin, S.F. Motor function of the stomach after resection. Ann. Surg., 111: 27, 1940

Walker, J.M., Roberts, K.E., Medwid, A. en Randall, H.T. The significance of the dumping syndrome. A.M.A. Arch. Surg., 71: 543, 1955
Wallensten, S. Results of the surgical treatment of peptic ulcer by partial gastrectomy according to Billroth I and II method. A clinical study based on 1256 operated cases. Acta chir. scandinav., Suppl. 191, 1954
Wallensten, S. Iron absorbtion after Billroth I and II partial gastrectomy. Acta chir. scandinav., 115: 270, 1958
Wallensten, S. The dumping syndrome. Conversion of Billroth II to Billroth I gastrectomy for severe dumping syndrome. Acta chir. scandinav., 118: 278, 1959
Wallensten, S., Garsten, P., Jonson, M. en Salzman, G.F. The dumping syndrome I. Roentgencinematographic study of the motility of the small intestine in the dumping

syndrome following partial gastrectomy. Acta chir. scandinav., 118: 117, 1959
Walters, W. en Lynn, Th. E. The Billroth I and Billroth II operations. Comparison of results six to ten years after operation for gastric, duodenal and gastrojejunal ulcers. A.M.A. Arch. Surg., 74: 680, 1957
Warren, R. en Meadows, E. C. Subtotal gastrectomy or vagotomy for peptic ulcerations. Early results and postoperative symptoms. New Engl. J. Med., 240: 367, 1949
Watson, J. S. en Weinberg, S. Evaluation of equipment, films and processing for cinefluorography. Cinefluorography, 91, 1960. Ch. C. Thomas, Springfield, U.S.A.
Wegelius, C. en Lind, J. Evaluation of cardiac function by angiocardiography and cineradiography. Modern Trends in Diagnostic Radiology, III, 39, 1960. Butterworth & Co, Ltd, London
Weidner, M. G., Scott, H. W., Bond, A. G. en Shull, H. J. The dumping syndrome. Studies in patients after gastric surgery. Gastroenterology, 37: 188, 1959
Welbourn, R. B. Discussion on postgastrectomy syndromes. Proc. R. Soc. Med., 44: 773, 1951
Wells, Ch. A. en Mc. Phee, I. W. The efferent-loop syndrome. Lancet, 2: 1189, 1952
Wells, Ch. A. en Welbourn, R. Postgastrectomy syndromes. Brit. M. J., 1: 546, 1951
Wiesner, H. Über die alimentäre enterogene Kollapsneigung magenresezierten Patienten. Z.f.d. ges. Inn. Med., 252, 1954
Winter, H. G. de. Messungen an einem Röntgenbildverstärker. Röntgen-Bl., 15: 341, 1962
Winter, H. G. de. Zur Optimalisierung der Kontrastübertragung des Schirmbildes. Röntgen-Bl., 16: 1, 1963

Zollinger, R. M. en Hoerr, S. O. Gastric operations; troublesome postoperative symptoms with special reference to carbohydrate ingestion. J.A.M.A., 134: 575, 1947
Zollinger, R. M. en Williams, R. D. Considerations in surgical treatment for duodenal ulcer. J.A.M.A., 160: 367, 1956

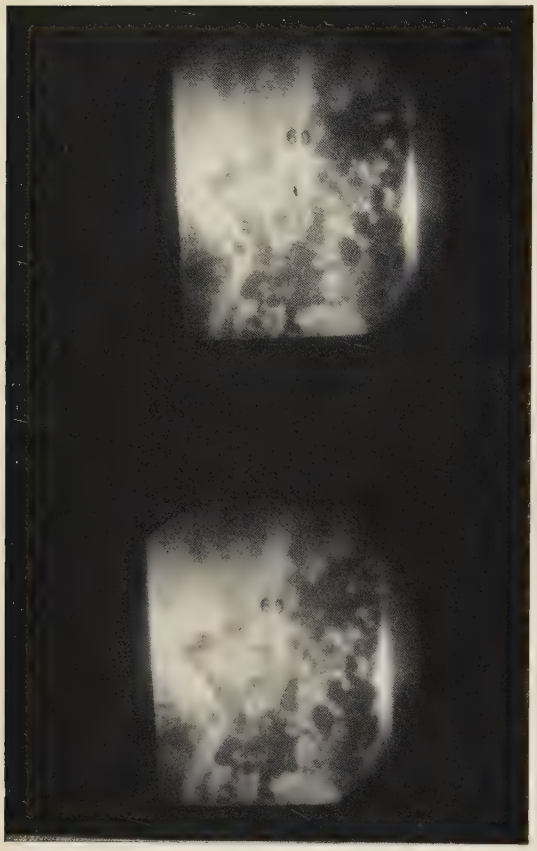


at. 4 (a)

pat. 4 (b)

atiënt 4 (fig. a, b, c)

Experimentele dumpingklachten. Opnamen 10, 30 en 60 minuten na barium-melk-suiker. Hypermotiliteit 3–60 min.
n het begin snelle passage, later relatief langzaam, hoewel de ypermotiliteit blijft bestaan; waarschijnlijk door de overvegende segmentatiebewegingen.
Pseudosegmentatie, vooral na 60 minuten.

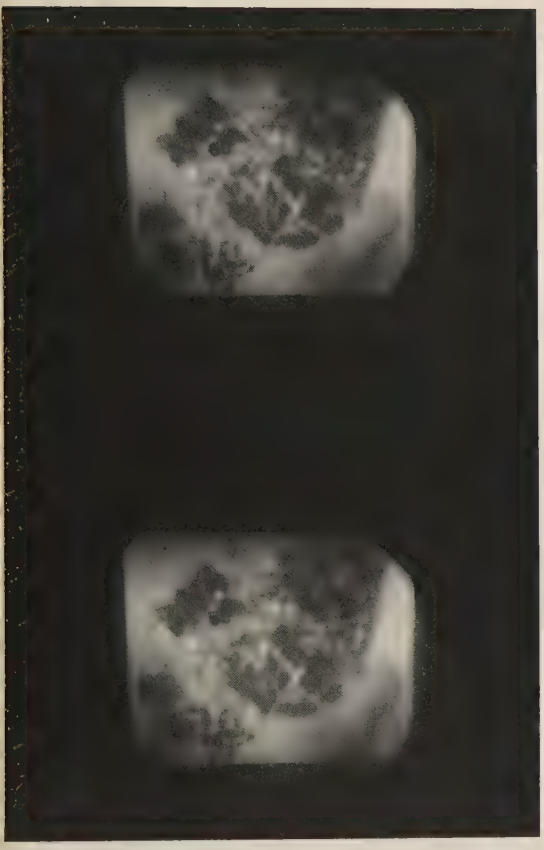


pat 4 (c).

pat. 5 (a)

Patiënt 5 (fig. a, b)

Geen experimentele dumpingklachten. De opname 10 min. na barium-water (a) toont een normaal dunne-darmpatroon. Na barium-melk-suiker hypermotiliteit 3–60 min. Pseudo-segmentatie op de opname 50 min. na barium-melk-suiker (b).



pat. 5 (b)

pat. 14 (a)

Patiënt 14 (fig. a, b)

Geen experimentele dumpingklachten. Opname direct en 60 min. na barium-melk-suiker. Hypermotiliteit 5–60 min. 2/3 resectie met matige, voorbijgaande verwijding van de afvoerende lis (a). Pseudosegmentatie (b).

pat. 14 (b)

pat. 19 (a)

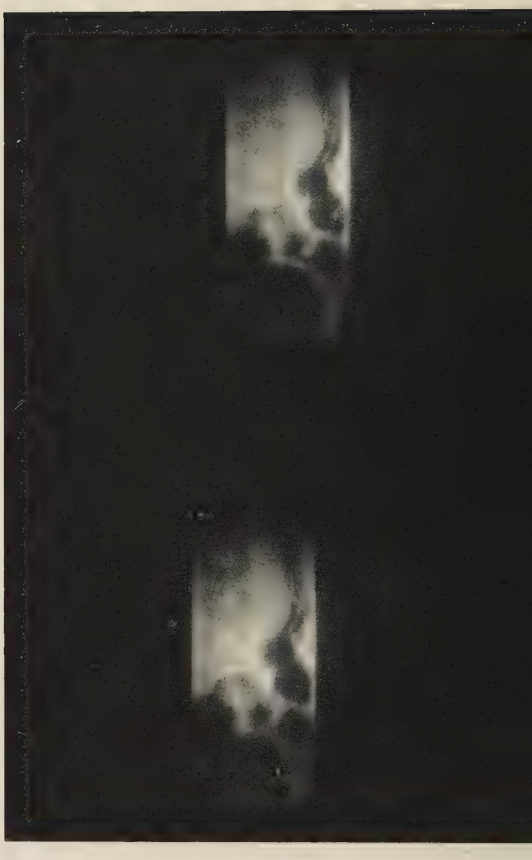
Patiënt 19 (fig. a, b, c)

Geen experimentele dumpingklachten. Normaal dunne-darm-patroon na barium-water op de 45 min.-opname (a). Pseudo-segmentatie 20 en 40 min. na barium-melk-suiker (b en c). Hypermotiliteit 5–60 min.

pat. 19 (b)

pat. 19 (c)

pat. 26 (a)



pat. 26 (b)

Patiënt 26 (fig. a, b, c, d)

Experimentele dumpingklachten. 1/3 resectie (a). Opname 25 min. na barium-water (b): normaal dunne-darmpatroon. Na barium-melk-suiker snellere passage. Pseudosegmentatie (c en d). Hypermotiliteit 5–60 min.

pat. 26 (c)

pat. 26 (d)

pat. 38 (a)

pat. 38 (b)

Patiënt 38 (fig. a, b, c, d)

Geen experimentele dumpingklachten. Elektronenoptische vergroting. 2/3 resectie (a). 40 minuten na barium-water normaal dunne-darmpatroon (b). Verwijding, vloeistofniveauvorming en pseudosegmentatie na barium-melk-suiker (c, d).

pat. 38 (c)

pat. 38 (d)

pat. 50 (a)

pat. 50 (b)

Patiënt 50 (fig. a, b)

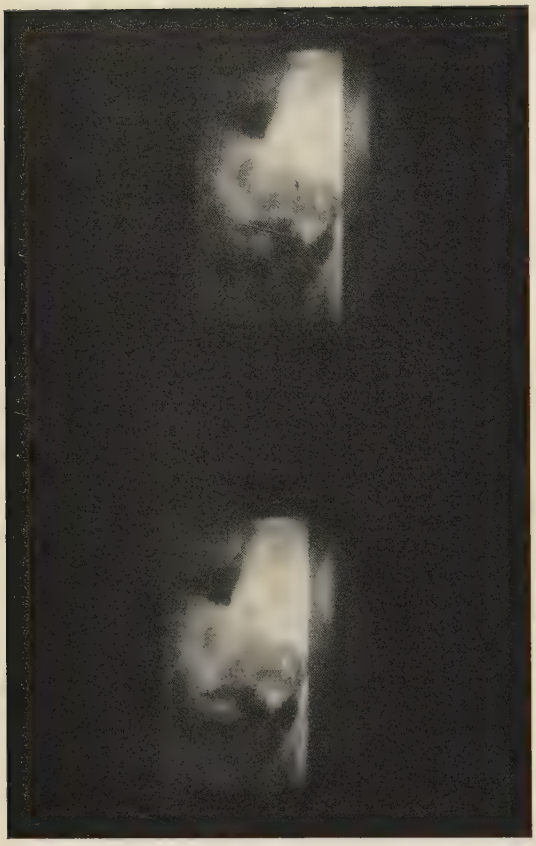
Experimentele dumpingklachten. Normale en elektronenoptische vergroting. Opnamen 45 min. na barium-melk-suiker. Pseudosegmentatie, waarschijnlijk ten dele ook segmentatie. Hypermotiliteit 5–45 min.

pat. 30 (a)

pat. 30 (b)

Patiënt 30 (fig. a, b, c, d, e, f, g)

Geen experimentele dumpingklachten. Normaal dunne-darmpatroon direct, 15, 45 en 60 min. na barium-water (a, b, c, d). Na barium-melk-suiker een snellere passage, vooral in het begin; lichte verwijding, vloeistofniveauvorming en pseudosegmentatie; opnamen na 10, 45 en 60 min. (e, f, g). Hypermotiliteit 5–60 min.



pat. 30 (c)

pat. 30 (d)

pat. 30 (e)

pat. 30 (f)

pat. 30 (g)

pat. 47 (a)

Patiënt 47 (fig. a, b, c, d)

Experimentele dumpingklachten. 50 min. na barium-wate
normaal dunne-darmbeeld (a); 45 min. na barium-melk-suike
snellere passage, lichte flocculatie (b). C en d tonen een ver
schil in het kaliber van de distale maagrest. De ontlediging
wordt vertraagd door hypertonie (d).

pat. 47 (b)

pat. 47 (c)

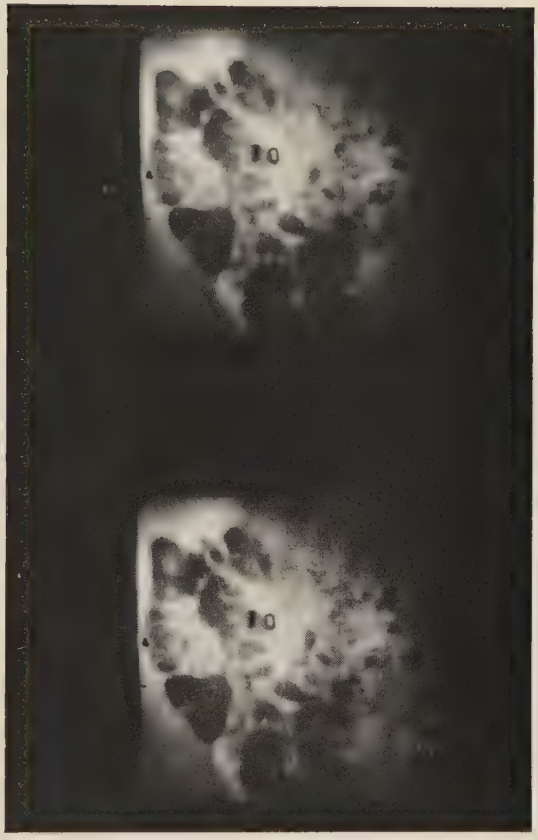
pat. 47 (d)

pat. 49 (a)

Patiënt 49 (fig. a, b, c, d, e, f)

Geen experimentele dumpingklachten. Iets vertraagde ontlediging na barium-water door voorbijgaande tunnelvormige vernauwing van de distale maagrest (a, b). Na barium-melksuiker pseudosegmentatie en flocculatie (c, d, e, f). Hypermotiliteit 5–60 min.

pat. 49 (b)



pat. 49 (c)

pat. 49 (d)

pat. 49 (e)

pat. 49 (f)